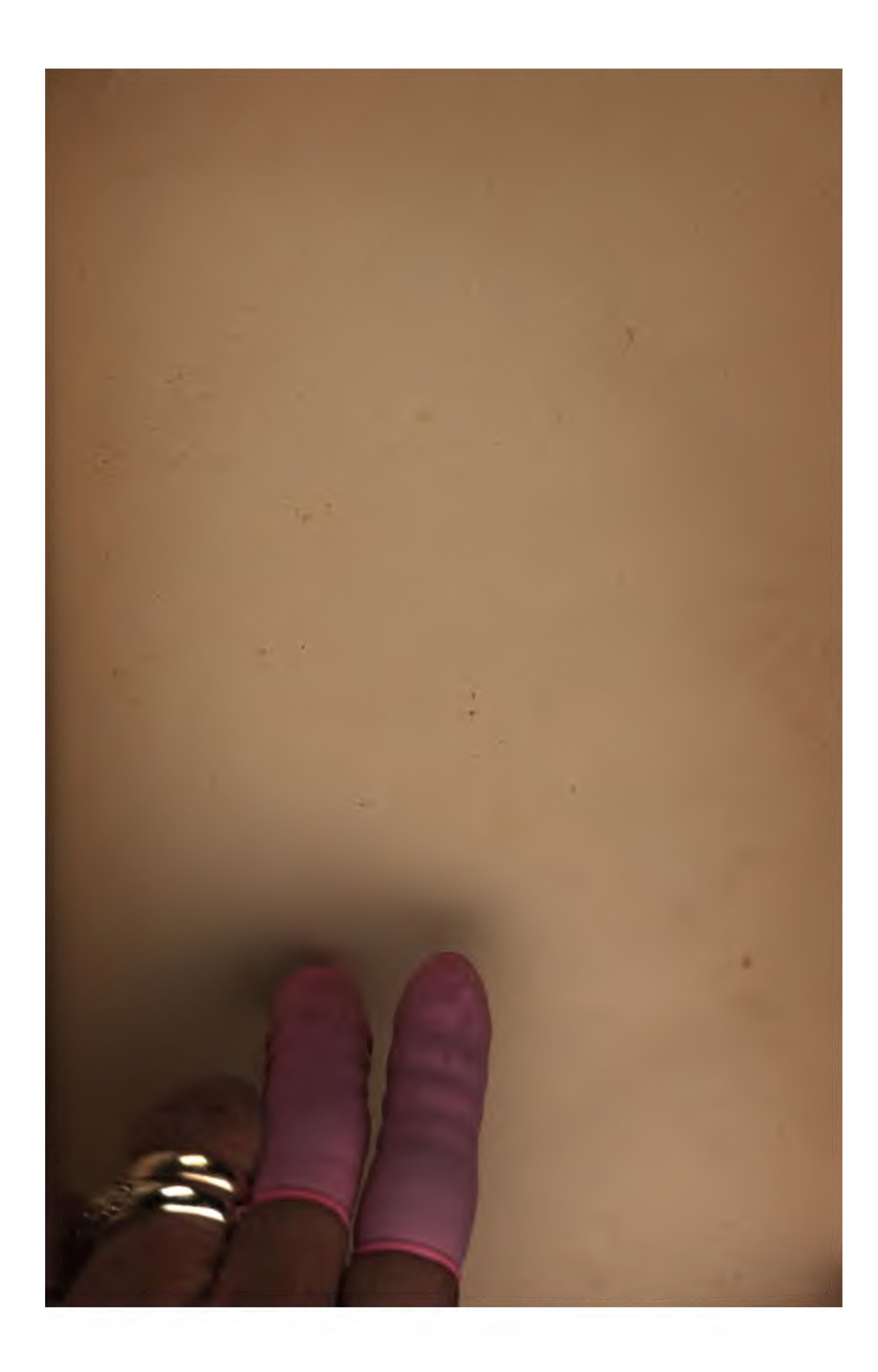



LANE
MEDICAL
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
LIBRARY





REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

ACHTER BAND.

Pepsin — Salpeterplantagen.



REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINALBEAMTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. EWALD GEISSLER, Prof. der Chemie u. Redacteur der „Pharm. Centralhalle" in Dresden

UND

Dr. JOSEF MOELLER, ord. Professor der Pharmakologie und Pharmakognosie an der Universität Innsbruck.

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

ACHTER BAND.

Pepsin — Salpeterplantagen.

WIEN UND LEIPZIG 1890.

Urban & Schwarzenberg.







REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

ACHTER BAND.

Pepsin — Salpeterplantagen.

Lösung hat Pepsin diese Wirkung nicht. In hoher Temperatur über 90° wird das Pepsin zersetzt und unwirksam; durch die Fällung mit essigsaurem Blei wird die Wirksamkeit des im Niederschlage befindlichen Pepsins vermindert, ebenso durch Stehen unter starkem Alkohol.

Will man sich nur eine gut verdauende Pepsinlösung darstellen, ohne das Pepsin weiter zu reinigen, so dient hierzu der künstliche Magensaft, dessen Darstellung Bd. VI, pag. 467 geschildert ist.

Um Pepsinlösungen zu conserviren, kann man nach dem Verfahren v. WITTICH's die gereinigte Magenschleimhaut in Alkohol erhärten, trocknen, dann raspeln und pulvern und mehrere Tage oder Wochen lang in Glycerin stehen lassen. Das abfiltrirte Glycerinextract ist Jahre lang haltbar, das Pepsin kann daraus durch Alkohol gefällt, nach dem oben angegebenen Verfahren in sehr verdünnter Salzsäure gelöst und als Verdauungsflüssigkeit benützt werden.

Ueber Nachweis und Bestimmung des Pepsins, s. Bd. VI, pag. 463.

Loebisch.

Pepsinelixir, s. Pepsinwein.

Pepsinessenz, s. Pepsinwein.

Pepsinsyrup, *Syrupus Pepsini.* Es werden 2.0 g des besten Pepsins bei gelinder, 40° nicht übersteigender Wärme mit 3.0 verdünnter Salzsäure in 48.0 g *Syrupus cort. Aurant.* und in ebensoviel Theilen *Syr. florum Aurantii* gelöst (nach HAGER).

Loebisch.

Pepsinum, *Pepsina* (Ph. Brit., Belg., Rom.), *Pepsina medicinal* (Hisp.), Pepsine (Gall.), *Pepsinum germanic. solubile* (Hung. II.), *Pepsinum saccharatum siccum* (Ph. Russ., Un. St.), *Peps. russicum sol.* (Russ.). Die Voraussetzung, dass Verdauungsstörungen auch die Folgen mangelhafter Pepsinbildung im Magen sein können, führte zuerst in Frankreich (1857) dazu, in solchen Fällen künstlich dargestelltes Pepsin als Heilmittel zu verwerthen. Derzeit ist das Pepsin in sämmtliche Pharmakopöen aufgenommen; doch sind diese Pepsine je nach ihrer Provenienz aus dem Magen des Schweines, Schafes oder Kalbes und je nach ihrer Bereitungsweise und den Zusätzen (Milchzucker, Stärke), von verschiedenem Aussehen, wenn auch von ziemlich gleicher therapeutischer Wirkung.

Zur Darstellung des Pepsins geben einige Pharmakopöen (Ph. Gall., Brit. und Hisp.) Vorschriften, die von einander im Wesentlichen nicht abweichen: Es wird der Magen des frisch getödteten Thieres eröffnet, von dem vorhandenen Speisebrei gesäubert, mit nach oben gekehrter Innenseite auf einer Tafel ausgebreitet und die Schleimhaut mit kaltem Wasser vollständig abgespült. Nun wird die Schleimschicht mit einem stumpfen Messer abgeschabt (nach der Ph. Gall. mit einer steifen Bürste abgekratzt, so weit, dass 500 Labmagen des Schafes etwa 10 kg liefern). Der schleimige Brei wird nach der Ph. Brit. unmittelbar auf Glastafeln oder Porzellantellern ausgebreitet und unverzüglich bei einer 37.8° nicht überschreitenden Temperatur getrocknet, der trockene Rückstand gepulvert und in fest zu verschliessende Flaschen gebracht. Nach der Ph. Hisp. hingegen macerirt man den schleimigen Brei 4 Stunden lang unter häufigem Umschütteln mit seinem 4fachen Volum destillirten Wassers, dem 4 Procent Alkohol zugesetzt wurden, filtrirt rasch und bringt das Filtrat auf Platten von grosser Oberfläche schnell bei einer 45° nicht überschreitenden Temperatur zur Verdampfung, löst den trockenen Rückstand mit einem Spatel und mengt ihn mit der zu seiner Conservirung ausreichenden Menge Milchzucker. Das ohne fremde Zusätze bereitete Pepsin bezeichnet die Ph. Gall. als *Pepsine extractive,* das durch Mischung dieses Präparates mit Stärkemehl gewonnene Präparat als *P. medicinale,* dessen Wirksamkeit nur $^2/_5$ des Ersteren betragen soll.

Aus künstlichem Magensaft (Bd. VI, pag. 467) wird in Amerika Pepsin in folgender Weise dargestellt. Nachdem man den künstlichen Magensaft bei niederer

Temperatur 24 Stunden lang stehen gelassen, wird vom abgelagerten Schleim colirt und hierauf die Flüssigkeit mit ihrem gleichen Volum gesättigter Kochsalzlösung vermischt. Nach einigen Stunden scheidet sich das Pepsin auf der Oberfläche ab, wonach es mit einem Löffel abgeschöpft, auf ein Baumwollentuch gebracht, gepresst und ohne Anwendung künstlicher Wärme getrocknet wird. Ein solches Pepsin, welches in dicker Lage wie Sohlleder aussieht, enthält neben Schleim noch Calciumphosphat und Natriumchlorid. Löst man jedoch das frisch gepresste Pepsin in saurem Wasser und fällt die filtrirte Lösung mit Kochsalz, so erhält man es frei von Schleim und Kalkphosphat, aber noch immer kochsalzhaltig.

Auf die eben geschilderten Verfahren zur Darstellung des Pepsins, sowie auf das von BRÜCKE zur Reindarstellung des Pepsins (Bd. VIII, pag. 3) angegebene Verfahren, lassen sich die sämmtlichen hierfür angegebenen Methoden zurückführen.

Noch möchten wir darauf aufmerksam machen, dass nach neueren Untersuchungen die frische Magenschleimhaut nur sehr wenig Pepsin enthält, aber eine Vorstufe desselben, das Pepsinogen, auch Propepsin genannt, welches sich an der Luft, aber auch durch verdünnte Salzsäure bald in jenes umwandelt. Es scheint daher der Vorschlag PODWYSSOTZKI'S, zur Pepsindarstellung nicht frische, sondern ausschliesslich an der Luft gestandene und vor Fäulniss geschützte Magenschleimhaut zu verwenden, zum Mindesten überflüssig, wenn man auch übersehen wollte, dass eine der Luft ausgesetzte Magenschleimhaut kaum vor Fäulniss sich bewahren lässt. Als bestes Extractionsmittel empfiehlt er Salzsäure oder mit Salzsäure angesäuertes Glycerin. Letzteres löst zwar nicht nur das Pepsin, sondern auch das Propepsin, doch wird dieses in Berührung mit Salzsäure bei Zimmertemperatur schon in 2—10 Minuten ebenfalls in Pepsin umgewandelt.

Die verschiedenen Pepsine stellen körnige, zumeist pulverförmige Massen von weisser, gelblich- oder grauweisser, selbst gelblichbrauner Farbe dar, die mehr weniger hygroskopisch und an feuchter Luft veränderlich sind, von eigenthümlichem, etwas an Lab erinnerndem Geruche, nur selten ganz geruchlos, geschmacklos, auch von schwach salzigem oder schwach salzigsaurem Geschmack. Die wässerigen Lösungen reagiren schwach sauer. Das Pepsin der Pharmakopöen ist mehr weniger löslich in Wasser und schwachem Weingeist; wenn mit Stärkemehl gemischt, bleibt ein Rückstand, die trübe Lösung soll sich nach Zusatz von wenig Salzsäure klären (Ph. Germ.). Aus wässeriger Lösung wird das Pepsin durch 96procentigem Alkohol nach einiger Zeit in Flocken gefällt, mit Tannin-, Silbernitrat-, Quecksilberchlorid-, Bleizuckerlösung wird in wässerigen Pepsinlösungen allsogleich Fällung erzeugt.

Es ist den zahlreichen Sorten von Pepsin gegenüber, welche in den Handel kommen, ganz gerecht, dass die weitaus meisten Pharmakopöen eine bestimmte Wirksamkeit ihres Pepsins zur Bedingung machen, welche man durch die sogenannte Werthbestimmung des Pepsins erfährt. Nachdem die Einwirkung des Pepsins auf die Eiweisskörper von der Pepsinmenge, von der Temperatur, von der Art und Concentration der verwendeten Säuren, von der Art und Beschaffenheit des zu verdauenden Eiweisskörpers, von der Einwirkungsdauer, von der Concentration der Verdauungsflüssigkeit, sowie der Anhäufung der Verdauungsflüssigkeit abhängig ist, so hat die Werthbestimmung alle diese Verhältnisse zu beachten. Bei der gebräuchlichen Werthbestimmung des Pepsins nimmt man auf die Qualität und Quantität der gebildeten Peptone keine Rücksicht, sondern man beachtet nur die Menge des Blutfibrins oder des geronnenen Eiweisses (zumeist gekochtes Hühnereiweiss), welche unter bestimmten Bedingungen in Lösung übergeht. Wird bei der Werthbestimmung das sämmtliche in Betracht kommende Eiweiss gelöst, dann bezeichnet man das Pepsin als 100procentiges; löst es nur Gewichtstheile desselben, z. B. von 10 g Eiweiss nur 8 g oder 7.5 g, dann bezeichnet man das Pepsin als 80, beziehungsweise 75procentiges. Leider ist die Methode der Werthbestimmung des Pepsins keine einheitliche, sondern in jedem Lande eine andere. Wir wollen hier die Werthbestimmung des officinellen Pepsins

nach der Ph. Germ. II. und Austr. VII. anführen. Nach diesen muss 0.1 g Pepsin mit 150 g Wasser und 2.5 g Salzsäure von 1.124 spec. Gew. gemengt, 10 g gekochtes Hühnereiweiss in linsengrossen Stücken bei 40° in 4—6 Stunden zu einer schwach opalisirenden Lösung umwandeln. Ein so wirkendes Pepin ist demnach ein 100procentiges der Ph. Germ. Die Ph. Helv. und Hung. II. lassen das Pepsin auf das Hühnereiweiss z. B. 3 Tage lang einwirken, eine viel zu lange Dauer, während welcher die Verdauungsprobe, bei der daselbst vorgeschriebenen Temperatur von 30—40° (respective 36—38°) trotz der Gegenwart von Pepsin leicht in Fäulniss übergeht.

Von den in Deutschland gebräuchlichen Pepsinsorten sind hervorzuheben:

1. *Pepsinum germanicum solubile* der Firma Witte in Rostock, in Wasser völlig und klar löslich, welches den Anforderungen der Ph. Germ. vollkommen entspricht.

2. *Pepsinum solubile Berolinense* aus der Simon'schen Apotheke, in Wasser fast vollkommen löslich, nach Hager ein 70—80procentiges Pepsin.

3. *Pepsinum activum* von Clamor Marquart in Bonn, in Wasser vollständig lösliches Pulver, ein 90—95procentiges Pepsin (Hager). Von neueren Präparaten sind zu nennen:

4. *Pepsinum* Ph. Germ. II. von Heinrich Byk in Berlin, fast rein weisses Pulver, vollständig löslich in reinem und mit Salzsäure angesäuertem Wasser. Es genügt nach B. Fischer höheren Anforderungen, als ein sogenanntes 100procentiges Pepsin der Ph. Germ. II. und ist als ein etwa 150—160procentiges zu bezeichnen.

Pepsinum concentratum der Firma Jensen und Langebeck-Petersen — Kopenhagen. Es vereinigt nach B. Fischer mit sehr gutem Aussehen auch eine bedeutende verdauende Kraft, indem zur Verdauung von 100 g hartgekochtem Hühnereiweiss bei 35° schon 15—20 mg Pepsin ausreichten. Demnach würde dieses Pepsin die 6fache Wirkung des officinellen besitzen, also 600procentiges sein.

Das *Pepsinum saccharatum siccum* der Ph. Russ. stellt ein weissliches Pulver von schwachem Geruch und süsslichem Geschmack dar, welches nach der Werthbestimmung der Ph. Germ. als 50procentiges Pepsin anzusehen ist. Das gleichnamige Präparat der Ph. Un. St. wird aus dem Schweinemagen bereitet und ist mit gepulvertem Milchzucker gemengt. Es entspricht ebenfalls nur einem 50procentigen Pepsin.

Das Pepsinum Ph. Germ. ist zu 0.2—0.3—0.6 g bis 2mal täglich vor der Mahlzeit zu nehmen.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Flaschen. Loebisch.

Pepsinwein, *Vinum pepticum.* Wird nach Vorschrift der Ph. Germ. in folgender Weise bereitet: 100 Th. Magensaft (aus Schweinemagen oder Labmagen des Kalbes) werden mit 50 Th. Glycerin, welches vorher mit 50 Th. Wasser verdünnt ist, mit 1000 Th. edlem weissem Weine und 5 Th. reiner 25procentiger Salzsäure gemischt, gehörig durchgeschüttelt, drei Tage bei einer 20° nicht überschreitenden Wärme macerirt, oft durchschüttelt und endlich filtrirt. Man erhält eine gelbliche, nach Wein schmeckende, säuerliche Flüssigkeit.

Einen Pepsinwein erhält man auch, wenn man statt des Magensaftes 2 Th. *Pepsinum germanicum* (oder ein anderes Pepsin des Handels in äquivalenter Menge) in 50 Th. Glycerin und 150 Th. Wasser gelöst mit 1000 Th. gutem Weisswein mengt. Der Wein enthalte ungefähr 10 Procent Alkohol.

Bei Prüfung der Pepsinweine soll nach dem Vorschlag Hager's 0.1 Procent Pepsin als Norm angenommen werden; es ist dies der in *Vinum Pepsini* Ph. Germ. vorhandene Gehalt. Zur Prüfung werden 50.0 des Pepsinweines mit Wasser auf 150 g Lösung gebracht und dann weiter so verfahren wie oben (pag. 5) für die Werthbestimmung des officinellen Pepsins der Ph. Germ. angegeben wurde.

Von ärztlicher Seite wird dem Pepsinwein nur wenig verdauende Wirkung zuerkannt, und zwar mit der Begründung, dass durch die Gegenwart des Alkohols die lösende Kraft des Pepsins wie die aller Fermente verringert, ja selbst aufgehoben wird. Hierauf bezügliche Versuche von BARDET bestätigten, dass thatsächlich der Procentsatz, zu welchem der Alkohol in einer Verdauungsflüssigkeit vorhanden ist, einen wichtigen Einfluss ausübt; jedoch bis zu einem Gehalt an 20 Procent war ein Einfluss auf die verdauende Wirkung des Pepsins nicht nachweisbar, sie wurde von 20 Procent mit wachsendem Alkoholgehalt bedeutend abgeschwächt und war bei einem Gehalte von 80 Procent Alkohol vollständig aufgehoben.

Demnach wäre dem Pepsinwein eine digestive Wirkung trotz seines Alkoholgehaltes nicht abzusprechen, hingegen ist das Verabreichen von Pepsin mit Tincturen zwecklos.

Der Pepsinwein kann zu 15—30.0, selbst bis zu einem Gläschen voll während oder vor der Mahlzeit genommen werden. Loebisch.

Pepton (von πέπτω, ich koche). Das Product, welches im Magen aus dem Eiweiss der Nahrung unter der Einwirkung des pepsinhaltigen und sauer reagirenden Magensaftes entsteht. Es wurde auch im Eiter, in der Milch und im Urin aufgefunden. Dieses Pepton wird auch Magenpepton genannt zum Unterschiede von den Umwandlungsproducten, welche durch die Einwirkung des pankreatischen Saftes auf die Eiweisskörper entstehen, und welche man als Pankreaspeptone bezeichnet. Da die Einwirkung des Pankreas auf die Eiweisskörper zu Zersetzungsproducten führt, welche mit der fäulnissartigen Spaltung der Eiweisskörper beinahe identisch sind, indem übelriechende Zersetzungsproducte, Indol und Scatol, ferner aromatische Oxysäuren entstehen, überdies die Pankreaspeptone nur sehr wenig untersucht sind, so gilt die nächstfolgende Schilderung nur dem eigentlichen Pepton, also dem Magenpepton. Die ersten Untersucher des Peptons fanden, dass die Eiweissköper durch die Magenverdauung, sowie durch künstlichen Magensaft, nicht in einen einheitlichen Körper zerlegt werden, sondern, dass sich vom Eiweiss bis zum Pepton eine Reihe von Körpern durch Reactionen nachweisen liessen, die man als Zwischenstufen jener Umwandlung betrachten müsse. Als solche Körper, welche nunmehr nur durch ihren Namen in der Literatur vertreten sind, jedoch jede praktische Bedeutung verloren haben, sind MEISSNER'S Para-, Meta- und Dys-Pepton, auch α-, β-, γ-Pepton von ihm genannt, anzuführen, welche seinerzeit als Spaltungsproducte der Eiweisskörper aufgefasst wurden. Nunmehr fasst man jedoch die Umwandlung der Eiweisskörper in Pepton als Folge der Wasseranlagerung — Hydratation — an das Eiweissmolekül auf, wobei man das Endproduct der Hydratation als Pepton bezeichnet. Selbstverständlich treten mehrere Vorstufen dieser chemischen Umwandlung auf, welche sich durch ihr Verhalten gegenüber Fällungsmitteln von einander trennen lassen. Diese Vorstufen des Peptons, welche in saurer Lösung entstehen, sind die Albumosen KÜHNE'S. Das Pepton der Physiologen (zum Unterschied von den mannigfachen Peptonen des Handels) zeigt folgende chemische Reactionen: es ist in jedem Verhältniss in Wasser löslich, wird weder durch Säuren noch durch Alkalien, auch nicht durch Essigsäure und Ferrocyankalium, noch durch Essigsäure und Sättigung mit schwefelsaurem Natron gefällt. In concentrirter Lösung gibt Pepton bei der Biuretreaction schon in der Kälte eine purpurrothe Flüssigkeit. In absolutem Alkohol ist Pepton kaum löslich, aber ziemlich leicht in Weingeist, unlöslich in Aether. Die wässerige Lösung reagirt sauer. Das Pepton ist hingegen fällbar durch Bleiessig und Ammoniak, durch Jodquecksilberjodkalium oder Jodwismutjodkalium und Salzsäure, ferner durch salpetersaures Quecksilberoxyd und durch Gerbsäure. Die procentische Zusammensetzung des getrockneten Peptons ist gleich der des Eiweisses, es lässt daher die Elementaranalyse einen Unterschied der Zusammensetzung zwischen Peptonen und Eiweisskörpern nicht erkennen.

Aus Flüssigkeiten, welche noch andere Eiweisskörper enthalten, erhält man reines Pepton nach vollständiger Entfernung jener in folgender Weise: Die

genau neutralisirte Flüssigkeit kocht man zunächst und filtrirt. Um die noch in Lösung bleibenden Reste von Acidalbumin, Alkalialbuminat und Albumosen zu entfernen, kann man verschiedene Methoden anwenden: Es wird entweder 1. die Lösung mit Kochsalz gesättigt und hierauf mit concentrirter Essigsäure oder Salzsäure ausgefällt oder es wird 2. die mit Essigsäure schwach angesäuerte Lösung mit essigsaurem Eisenoxyd unter Zusatz von etwas Natriumacetat oder Bleiacetat (HOFMEISTER) gekocht und die Flüssigkeit so lange im Sieden erhalten, bis das Eisenoxyd vollständig ausgefällt ist; oder 3. man kocht mit etwas Bleioxydhydrat oder Bleicarbonat oder Zinkcarbonat und filtrirt. Die von den Albuminstoffen befreite Lösung darf, mit Essigsäure und Ferrocyankalium versetzt, keine Trübung geben.

Aus der nach einer diesen Methoden gereinigten Lösung erhält man das Pepton, indem man die Lösung mit Salzsäure stark ansäuert und Phosphorwolframsäure so lange hinzufügt, bis noch ein Niederschlag entsteht, filtrirt und den Niederschlag mit 3—5procentigem schwefelsäurehaltigem Wasser sorgfältig auswäscht. Dieser Niederschlag wird in Wasser zertheilt und mit concentrirter Barytlösung im Ueberschuss zerlegt und filtrirt. Zur Ausfällung des überschüssigen Baryts wird in das Filtrat Kohlensäure eingeleitet, hierauf das neuerliche Filtrat auf dem Wasserbade eingeengt und aus diesem der noch in Lösung vorhandene Baryt mit Schwefelsäure vorsichtig abgeschieden, filtrirt und bei mässiger Wärme auf ein sehr kleines Volum eingedampft. Nunmehr wird mit einem Ueberschuss von 96procentig. Alkohol gefällt, der Niederschlag auf dem Filter mit reinem Alkohol gewaschen und sofort im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet. Das so erhaltene Pepton stellt ein weisses Pulver von ausnehmend bitterem Geschmack dar. Um dasselbe ganz aschefrei zu erhalten, muss es mit Phosphorwolframsäure nochmals gefällt und in obiger Weise weiter behandelt werden.

Die käuflichen Peptone enthalten neben geringen Mengen von reinem Pepton (5 Procent) zumeist grössere Mengen (bis 50 Procent) Albumosen und bis 10 Procent und darüber unlösliches und lösliches Eiweiss. Zur Darstellung solcher Peptone wurde früher Fibrin verwendet, in neuerer Zeit wird Fleisch als solches peptonisirt, und zwar mit Hilfe von künstlichem Magensaft (2—4 pro Mille salzsäurehaltige Lösung von Pepsin) (s. auch Magensaft, Bd. VI, pag. 462) oder mit überhitztem Wasserdampf. Das die Muskelfaser umgebende Bindegewebe wird bei diesem Verfahren zu Leimpepton umgewandelt. Demnach enthalten die Fleischpeptone gewöhnlich auch Leimpepton, d. i. einen hydratisirten Leim, welcher die Fähigkeit zu gelatiniren verloren hat. Das Leimpepton ist ebenfalls in saurer Lösung durch Phosphorwolframsäure, Jodquecksilberjodkalium und durch Gerbsäure fällbar. Aus dem Fleischpepton lässt es sich durch Auslaugen desselben mit kaltem Wasser in der Filterpresse entfernen. Ein von Leimpepton freies Fleischpepton hat ANTWEILER dargestellt. Loebisch.

Peptonchocolade, *Peptonum carneum cacaotinatum.* Das von H. SANDERS bereitete Präparat hat die Consistenz eines steifen Breies. In 250.0 bestmöglichen Peptons werden bei gelinder Wärme 180.0 weisser Zucker gelöst und in die Lösung ebenfalls in der Wärme 100.0 bis 125.0 g pulverisirte vom Oele befreite Cacaomasse eingetragen. Die entstehende syrupartige Masse kann mit etwas Vanille oder mit Orangenessenz versetzt werden. Beim Abkühlen wird die Masse consistent und hält sich dann auch an der Luft unverändert. Zum Gebrauch löst man einen Theil in heissem Wasser oder Milch, um damit eine Chocolade zu bereiten. Kindern von dem in mässiger Wärme erweichten Präparate ohne Wasser oder Milchzusatz stündlich einen Theelöffel voll. Loebisch.

Peptonpräparate, Peptone des Handels, *Peptonum carneum,* Fleischpepton, *Fluid-meat.* Die im Handel vorkommenden Peptonpräparate hat erst jüngst GERLACH je nach ihrer Darstellung mittelst Magenferment, Pankreasferment oder durch Pflanzenferment in Pepsinpytone, Tryptone und Pitone eingetheilt. Hierbei erscheinen jedoch die mit überhitztem Wasserdampf dargestellten

Peptone übersehen, sie verhalten sich übrigens wie die Pepsinpytone. Wie schon früher angedeutet, enthalten die Peptone des Handels (GRÜBLER, WITTE, KOCH, KEMMERICH, ANTWEILER) fast kein oder gar kein Pepton, sie bestehen vielmehr aus Albumosen, also den Vorstufen des Peptons (s. d.); nichtsdestoweniger stellen sie werthvolle Nahrungsmittel dar, welche bei geschwächter Verdauung, in fieberhaften Krankheiten, in vielen Fällen als nährende Clysmen ärztliche Anwendung finden. Da das reine Pepton bitter schmeckt, hingegen die Albumosen einen faden Geschmack haben, so verzichtete die ärztliche Praxis anch schon aus diesem Grunde auf die Darreichung von reinem Pepton.

Da man sich bisher über einheitliche Untersuchungsmethoden der Peptonpräparate noch nicht geeinigt, so erübrigt uns nur dasjenige anzuführen, was einzelne Untersucher über die meist verbreiteten Peptone des Handels mittheilten. Das *Peptonum siccum*, von WITTE, nach den Angaben von ADAMKIEWICZ hergestellt, enthält bis zu 60 Procent Albumosen und nur Spuren von Pepton. KOCHS' Pepton enthält nach J. KÖNIG 17 Procent lösliches und unlösliches Eiweiss und 24 Procent Albumosen und nach KÜHNE gar kein Pepton. Zugleich enthält es auf 2 Theile Eiweisspepton 1 Theil Leimpepton. Das Fleischpepton von KEMMERICH enthält nach den Analysen von STUTZER, FRESENIUS und KÖNIG neben 30—40 Procent Wasser, 10—18 Procent Eiweiss und 35—39 Procent Albumosen. ANTWEILER's leimfreies Fleischpepton, welches durch Peptonisiren des leimfreien coagulirten Fleischeiweisses mit Papayotin dargestellt wird, enthält nach J. KÖNIG 6 Procent Wasser und 84 Procent organische Substanz mit 13.79 Procent N, darunter noch 18 Procent Eiweiss, 64 Procent Albumosen und Pepton (letzteres $^1/_{10}$ der Albumosen), 1.4 Procent Extractiv-N, 9.6 Procent Salze, und zwar 5.9 Procent Kochsalz und 0.6 phosphorsaures Kali.

Das durch Pankreasverdauung dargestellte SANDERS-EZN'sche Pepton enthält, da die pankreatische Verdauung sehr leicht in Fäulniss umschlägt, auch Producte der fäulnissartigen Zersetzung der Eiweisskörper. Es dürfte bald aus dem Handel verschwunden sein.

Das Malzpepton, Malto-Pepton, wird durch Digestion von Gerste mit Malz und Würze erhalten, es soll in seinen Eigenschaften mit dem Fibrinpepton übereinstimmen; es enthält 44.5 Procent Wasser und 50 Procent organische Stoffe.

TH. WEYL benützt zur Darstellung seines Caseïnpepton das ausgefällte und gereinigte Caseïn der Milch. Das Präparat von E. MERCK ist ein nahezu weisses Pulver von scharfem Geschmack; um diesen zu mildern, wird es mit Fleischextract combinirt. Die Analyse dieses Präparates ergab: Wasser 3.87 Procent, Salze 12.69 Procent, organische Stoffe 83.44 Procent, Stickstoff in organischer Form 12.59 Procent, Eiweiss, Hemialbumose, Spuren Pepton 68.44 Procent. Auch reines Caseïn-(Milch)Pepton wird von E. MERCK in den Handel gebracht.

In der neuesten Zeit kommt ein MAGGI'sches Pepton, durch reichlichen Zuckerzusatz zu Pastillen verarbeitet, in den Handel.

Darstellung. Trotzdem nach Obigem Peptone in genügender Menge angeboten werden, so kann doch der Apotheker in die Lage kommen, selbst ein Pepton darzustellen. Hierzu gibt OTTO KASPER folgende Vorschrift: 5 kg entfettetes, gehacktes Rindfleisch in einer Porzellanschale mit 5 kg Wasser, 150 g einer concentrirten Salzsäure und 20 g WITTE'schen Pepsins unter öfterem Umrühren einen Tag bei gewöhnlicher Temperatur stehen zu lassen; hierauf bei einer 70° nicht übersteigenden Temperatur einen Tag im Wasserbade zu erhitzen, mit Natriumcarbonat zu neutralisiren, die trübe Lösung auf 10 kg zu bringen, mit 5 kg concentrirtem Alkohol zu fällen, nach dem Absetzenlassen zu coliren, auszupressen, zu filtriren, den Weingeist abzudestilliren und den bis zur Extractdicke abgedampften Rückstand zu trocknen. Die Ausbeute beträgt 4—6 Procent des verwendeten Fleisches.

Das Pepton soll in wenigstens 2 Theilen Wasser eine leichtflüssige, nicht gelatinöse Lösung geben, welche sich mit dem 5fachen Volumen absoluten Wein-

geistes gemischt trübt, aber auf ferneren Wasserzusatz wieder hell wird. Eine 10procentige Lösung soll sich weder mit Salpetersäure noch mit Essigsäure, noch mit Ferrocyankalium, noch mit gesättiger schwefelsaurer Natriumlösung, weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch in der Wärme trüben. Mit Pikrinsäurelösung entstehen gelbe, mit Tanninlösung aschgraue Flocken. Mit Kupfersulfat und Kalilauge entsteht die Biuretreaction. Beim Veraschen sollen höchstens 2 Procent fixer Rückstand bleiben.

Zum Nachweis von Leimsubstanz wird eine 10procentige Calciumbichromatlösung benützt. 20 Tropfen einer 1procentigen Peptonlösung sollen mit 5 Tropfen einer 10procentigen Calciumbichromatlösung keine Trübung geben, sonst enthielte das Product mindestens 5 Procent Leimsubstanz beigemengt.

Zur Darstellung einer 10procentigen Calciumbichromatlösung löst man 5 g krystallisirte Chromsäure in 25 g Wasser, fügt nach und nach 2 g reines Calciumcarbonat hinzu, verdünnt nach dem Aufbrausen bis auf 60 ccm und filtrirt über Glaswolle.

Zur Analyse der Peptonpräparate ist folgendes, von G. BODLÄNDER angegebene Verfahren empfehlenswerth: 5—10 g der Substanz werden in circa 300 g Wasser gelöst und mit concentrirter Essigsäure versetzt. Ein etwaiger Pepton abscheidender Niederschlag wird auf gewogenem Filter gesammelt, mit heissem Wasser gewaschen, getrocknet und gewogen. Durch Abzug des Gewichtes des beim Waschen hinterbleibenden Rückstandes erhält man die Menge des unlöslichen Eiweisses. Filtrat und Waschwasser werden vereinigt und in zwei gleiche Theile getheilt. Den einen sättigt man in gelinder Wärme mit Natriumsulfat, wobei sich das lösliche Eiweiss, beziehungsweise das entsprechende Leimderivat abscheidet. Man sammelt auf gewogenem Filter, wäscht mit essigsäurehaltiger, gesättigter Natriumsulfatlösung, trocknet und wägt. Filter und Niederschlag werden dann verascht, etwas Schwefelsäure zugegeben und der Ueberschuss derselben durch Glühen mit Ammoncarbonat verjagt. Das Gewicht des Niederschlags, vermindert um das der Asche, gibt die Menge der löslichen Eiweiss- und Leimstoffe oder des Propeptons. Die andere Hälfte der Flüssigkeit wird kalt mit Ammonsulfat gesättigt, der Niederschlag auf gewogenem Filter mit gesättigter Ammonsulfatlösung gewaschen, getrocknet und gewogen. Dann löst man ihn wieder und bestimmt die Menge des beigemengten Ammonsulfats durch Fällen mit Chlorbaryum. Zieht man seine Menge und die des Propeptons von der des gesammten Niederschlages ab, so erhält man das Mesopepton. Propepton und Mesopepton zusammen werden einfacher als Albumosen in Rechnung gebracht. Loebisch.

Peptonsalz nach BOUDAULT. Man mischt 400 g Chlornatrium mit Wasser zu einer weichen Paste, fügt 200 g *Pepsina Porci* hinzu und trocknet bei höchstens 40°, ferner mengt man 400 g Chlornatrium mit 5 g Citronensäure und fügt es der obigen Mischung hinzu. Das noch warme Gemenge wird durchgesiebt und das Pulver mit 25 Tropfen Sellerie-Essenz versetzt. Loebisch.

Peptonurie nennt man das Vorkommen von Pepton im Harn; sie wurde beobachtet bei der acuten Phosphorvergiftung, ferner bei einer grossen Anzahl von Erkrankungen, welche mit Eiterungsprocessen im Innern der Organe einhergehen, so z. B. bei Entzündungen des Brustfelles, bei eiteriger Gehirnentzündung u. A. Während bei der acuten Phosphorvergiftung das Pepton als Umwandlungsproduct der zerstörten Eiweissstoffe in das Blut und von hier aus in den Harn übertritt, stammt das bei eiterigen Processen innerer Organe auftretende Pepton aus dem Eiter selbst. Indem die Eiterkörperchen im Innern des Organismus (ohne Fäulniss) zerfallen, geben sie an die umgebende Flüssigkeit, an das Blut, Pepton ab, welches von hier in die Blutbahn gelangt und mit dem Harn ausgeschieden wird. Demnach ist die Peptonurie in diesen Fällen ein Symptom des Zerfalles von Eiterzellen im Inneren der Organe.

Um Peptone aus dem Harn abzuscheiden, verfährt man nach HOFMEISTER und MAIXNER in folgender Weise. Man entfernt aus dem Harn zunächst das Eiweiss vollständig, indem man den filtrirten Harn mit einer Portion Bleioxydhydrat

versetzt, über freiem Feuer aufkocht und filtrirt. Man wiederholt dieses Aufkochen mit Bleioxydhydrat so lange, bis eine Probe des Filtrates mit Essigsäure und Ferrocyankalium keine Eiweissreaction mehr gibt.

Oft gelingt dies besser, wenn man den mit Bleioxydhydrat versetzten Harnproben noch etwas Bleiacetat zusetzt, um etwaige im Harn enthaltene Alkalien zu binden und die Bildung von löslichen Albuminaten zu verhindern. Der eiweissfreie Harn wird nun mit Schwefelwasserstoff entbleit und die klare Flüssigkeit auf Pepton geprüft.

Zu dem Behuf versetzt man das eiweissfreie Filtrat mit einer concentrirten Tanninlösung. Der sich abscheidende Niederschlag wird auf dem Filter gesammelt, mit einer schwachen Tanninlösung oder mit einer Mischung von schwacher Tannin- und Magnesialösung gewaschen, dann mit Barythydrat verrieben, kurze Zeit erwärmt, vom abgeschiedenen Tannin abfiltrirt und das Filtrat mit Luft geschüttelt, bis es sich soweit als möglich entfärbt; hierbei scheidet sich gewöhnlich ein flockiger Niederschlag aus und es muss nochmals filtrirt werden. Das Filtrat wird zur Abscheidung des Baryts mit Schwefelsäure versetzt, die vom Baryumsulfat abfiltrirte Lösung kann nun mittelst der Biuretreaction oder mit MILLON'S Reagens auf Pepton (s. d.) geprüft werden. Statt des Tannins kann man sich zur Fällung des Peptons auch einer sauren Lösung des phosphorwolframsauren Natrons bedienen. Es wird der eiweissfreie Harn mit $^1/_{10}$ seines Volums concentrirter Salzsäure versetzt, Phosphorwolframsäurelösung hinzugefügt, der entstehende Niederschlag sofort auf das Filter gebracht und mit verdünnter Schwefelsäure ausgewaschen. Der Filterrückstand wird mit Barythydrat verrieben und mit wenig Wasser bei gelinder Wärme digerirt, bis die ursprünglich grüne Masse eine gelbe Färbung angenommen hat. Das Filtrat dient zur Prüfung auf die Biuretreaction.

Zur vollständigen Abscheidung der Eiweisskörper aus der auf Pepton zu prüfenden Flüssigkeit, kann man vortheilhaft auch das von SCHMIDT-MÜHLHEIM angegebene Verfahren (Bd. I, pag. 201) anwenden. Loebisch.

Peptosin, ein amerikanisches, in concentrirte Form gebrachtes Pepsinpräparat, welches zur bequemen Darstellung von Pepsin-Syrup, -Wein und -Elixir dient. Loebisch.

Peralit, eines der vielen „neu entdeckten" Sprengmittel, stellt ein grobkörniges Pulver vor und soll aus circa 64 Salpeter, 30 Kohle und 6 Schwefelantimon bestehen.

Perca, Gattung der *Percidae*, Barsche. Der seitlich stark zusammengedrückte Körper hat 2 Rücken- und 1 Afterflosse; der Vorderdeckel ist gezähnelt, der Deckel bedornt; die Schuppen sind klein, festsitzend; der Kopf oben nackt, die Wangen beschuppt, alle Zähne bürstenförmig, die Zunge glatt; Kiemenhautstrahlen 7; Nebenkiemen vorhanden. Die Arten bewohnen die nördlich gemässigte Halbkugel. v. Dalla Torre.

Perchlorate heissen die Salze der Ueberchlorsäure.

Perchloride, die höheren Chloride, gegenüber den niederen Chloriden (Subchloriden) derselben Elemente, z. B. *Ferrum perchloratum* = *Ferrum sesquichloratum*, *Hydrargyrum perchloratum* = *Hydrargyrum bichloratum* u. s. w.

Perchlormethylchlorür ist Chlorkohlenstoff, CCl_4, Bd. III, pag. 82.

Perchlorsäure ist Ueberchlorsäure.

Percles Phönix-Essenz zum Unverbrennlichmachen von Geweben, Papier etc. ist (nach HAGER) eine Lösung von etwa 15 Th. wolframsaurem Natron, 3 Th. phosphorsaurem Natron und 10 Th. Natronwasserglas in 35 Th. Wasser.

Percoliren. Mit Percoliren, Deplaciren, Verdrängen im weiteren Sinne bezeichnet man das Verfahren, lösliche von unlöslichen Stoffen dadurch zu trennen, dass man die betreffende Substanz in einem conisch geformten, mit nach unten gerichteter Spitze versehenen Gefässe mit dem Lösungsmittel übergiesst, die

entstandene Lösung durch Nachgiessen neuen Lösungsmittels (Menstruum) nach unten drängt, dort abfliessen lässt und diese Behandlung bis zur Erschöpfung der Substanz fortsetzt.

Die Anwendung dieses Verfahrens in der Technik ist mannigfaltig und ausgedehnt, besonders zur Reinigung kleinkrystallinischer Salze von anhaftender Mutterlauge, die man durch eine kalt gesättigte Lösung des betreffenden Salzes verdrängt. Wir sehen dies beim Raffiniren des Zuckers. Der breiförmige kleinkrystallinische Zucker wird in die bekannten conischen und unten mit Ausflussöffnung versehenen Formen gebracht und hier mit einer concentrirten Lösung aus Raffinade und Wasser, die Aehnlichkeit mit dem *Syrupus simplex* hat, übergossen. Die dunkelfarbige Mutterlauge fliesst dadurch ab und ihre Stelle nimmt die Raffinadelösung ein. Diese Art des Verdrängens wird „Decken" genannt. Im pharmaceutischen Sinne versteht man unter „Percoliren, Verdrängen" nur das Ausziehen von Pflanzentheilen in vorstehender Weise bis zur Erschöpfung.

Der älteste Percolationsapparat ist die REAL'sche Auflösungspresse. Sie bestand aus einem cylindrischen Fass, in welches die geschnittenen Pflanzentheile gebracht und durch eine Schraube mit Deckel festgedrückt wurden. Man goss dann eine entsprechende Menge Flüssigkeit auf, verschloss das Fass fest, befestigte auf dem Deckel ein in die Höhe gehendes, oft durch mehrere Stockwerke reichendes Rohr, das in einem Trichter endete, und goss so viel Flüssigkeit zu, dass Rohr und Trichter davon erfüllt waren. Man erreichte damit je nach Höhe der Flüssigkeitssäule (10 m = 1 Atm.) einen Druck, der das raschere Durchdringen der Pflanzentheile mit Flüssigkeit und das Austreiben der darin enthaltenen Luft herbeiführte. Nach 1—2 Tagen ruhigen Stehens unter diesem Druck liess man die Flüssigkeit, die nun einen Theil der Extractivstoffe aufgenommen hatte, ab, ergänzte das abgelassene Menstruum und wiederholte das Verfahren so oft, als es noch der Mühe werth schien.

Das Verfahren hatte den grossen Uebelstand, dass es sich lange hinzog und dass in warmer Temperatur bei wässerigen Auszügen gerne Schimmelbildung eintrat. Ferner mussten alle Verschlüsse am Fasse sehr dicht sein, wenn nicht durch den hydraulischen Druck ein Lecken oder gar Auslaufen eintreten sollte. Kurzum die Anwendung des hydraulischen Druckes war mit so viel Umständlichkeiten verknüpft, dass es in der Hauptsache diesem Hilfsmittel zu danken sein dürfte, dass die REAL'sche Auflösungspresse vollständig in Vergessenheit gerieth.

Sie erlebte allerdings ihre Wiedergeburt durch die praktischen Amerikaner, aber in so wesentlich anderer Form und Handhabung, dass das ursprüngliche Verfahren kaum mehr zu erkennen ist.

Vor Allem wurde die beim Verdrängen mikrokrystallinischer Krystallbreie (Raffinadezucker) gemachte Erfahrung, dass der Conus vor dem Cylinder den Vorzug verdiene, verwerthet. Man weiss seit Decennien in den Zuckerraffinerien, dass bei cylindrischen Gefässformen das Verdrängen an den Aussenseiten ungleichmässig stattfindet und dass dieser Mangel in der Richtung der Abflussöffnung zunimmt. Man hat dort ferner die Beobachtung gemacht, dass ein Raffinadezucker um so reiner und weisser ausfällt, je kleiner die Krystalle des Breies waren.

Dem analog hat man in Amerika mit conischen Percolatoren bessere Erfahrungen wie mit cylindrischen gemacht und hat der feinen Pulverung als Vorbereitung der auszuziehenden Stoffe den Vorzug eingeräumt. Verfasser dieses kann auf Grund angestellter Versuche diesen Anschauungen nur beipflichten und muss cylindrische Percolatoren oder gar umgekehrt conische, d. h. das verjüngte Ende nach Oben, unbedingt verwerfen. Es können deshalb nur die conischen Percolatoren hier besprochen werden.

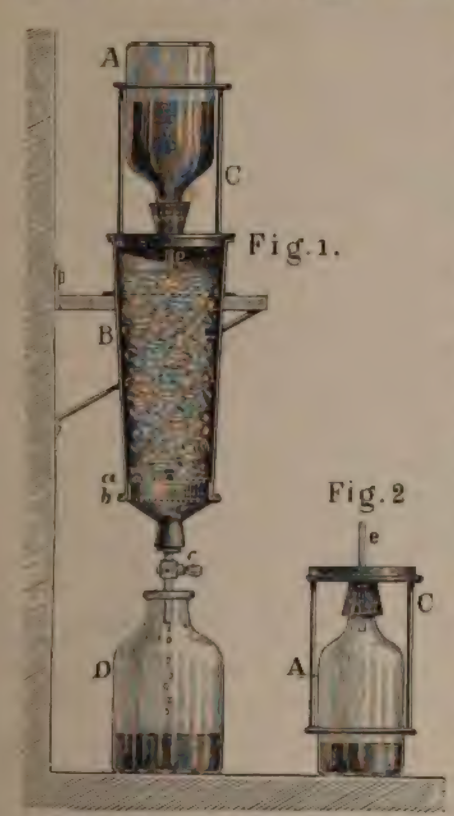
Man stellt die Percolationsapparate am besten aus Glas, Chamottemasse oder emaillirtem Eisenblech dar, und gibt ihnen die bekannte Zuckerhutform.

Professor DIEHL in Louisville mit anderen Fachmännern Amerikas, welche die Frage erörterten, ziehen den hohen und schlanken Percolator vor. Doch findet

der kürzere, gedrungene Bau desselben in Amerika ebenfalls seine Fürsprecher; zu letzteren gehört z. B. Dr. SQUIBB.

Beide Systeme sind im Artikel Extracta, Bd. IV, pag. 152—156, bei Gelegenheit der Beschreibung der Herstellung der Fluidextracte, durch Zeichnungen erläutert worden. Nachstehende Abbildung zeigt uns einen neuen, in Deutschland gebräuchlichen Apparat, den aus emaillirtem Eisenblech hergestellten CHRIST-DIETERICH'schen Percolator.

Bei allen Apparaten ist das Verfahren ein gleiches und besteht darin, dass man die fein gepulverte Droge mit einem Drittel bis zur Hälfte ihres Gewichtes Menstruum gleichmässig feuchtet, 12 Stunden bei Seite stellt, sodann in den Percolator nicht zu fest eindrückt und mit Menstruum begiesst. Den Abflusshahn lässt man so lange offen, bis Flüssigkeit abzutropfen beginnt, und verschliesst ihn dann.



Christ-Dieterich'scher Percolator. Fig. 1. Percolator in Thätigkeit. *a* und *b* 2 Siebe, zwischen welche eine Schicht Watte zum Filtriren eingelegt wird; *B* Cylinder aus emaillirtem Eisenblech zur Aufnahme des auszuziehenden Pulvers; *C* Aufsatzgestell zur Aufnahme der Nachfüllflasche; *A* Nachfüllflasche; *e* Ausflussrohr der Nachfüllflasche; *c* Ablasshahn aus Glas; *D* Vorlage. — Fig. 2. Abgenommene Nachfüllflasche im mitabgenommenen Gestell.

Nach zweitägiger Maceration öffnet man den Hahn wieder und lässt in der Secunde höchstens 2 Tropfen Tinctur austreten. Mittelst des Percolationsverfahrens wird eine Substanz unleugbar auf das Gründlichste erschöpft, und so eignet sich dasselbe ganz besonders zur Herstellung aller weingeistigen oder ätherischen Extracte an Stelle des gebräuchlichen Digestions- und Macerationsverfahrens. Ferner dürfte auch die Frage, ob die meisten Tincturen nicht richtiger auf dem Wege der Percolation herzustellen seien, wohl der Erwägung werth sein; wäre es doch auf diese Art möglich, Tincturen zu gewinnen, welche wirklich alles Ausziehbare einer Droge, also den gesammten Wirkungswerth, enthielten.

Eng verknüpft ist jedoch das Verfahren der Percolation mit der Bereitung der sogenannten Fluidextracte. Bei Darstellung dieser stellt man auf 100 g Droge, je nach der darin enthaltenen Extractmenge, 70—90 ccm der zuerst gewonnenen Tinctur als „Vorlauf" zurück und fährt mit Ersetzen des verbrauchten Menstruums so lange fort, bis der abtropfende Auszug farblos und damit die Droge erschöpft ist. Die ausser dem reservirten „Vorlauf" gewonnene Tinctur, die man als „Nachlauf" bezeichnet, dampft man im Dampfbad so weit ein, dass sie, im Vorlauf gelöst, mit diesem dasselbe Gewicht hat, welches die in Arbeit genommene Droge besass. Angenommen, die Droge hätte 100 g und der Vorlauf 85 g gewogen, so wäre der Nachlauf auf 15 g einzudampfen.

Zu beobachten ist dabei, dass die Droge fein gepulvert wird und dass dieselbe im Apparat stets vom Menstruum bedeckt ist; ein Ablaufenlassen und damit verknüpft ein Eintreten von Luft in den Percolatorinhalt hat ein ungleichmässiges Percoliren zur Folge. Durch ein rascheres Abtropfenlassen, als oben angegeben, erreicht man keine schnellere Erschöpfung, wohl aber einen Mehrverbrauch an Menstruum.

Die Absicht, bei der Percolation das Eindampfen der Nachläufe zu vermeiden, ist ein löblicher, aber frommer Wunsch. Nach meinen Erfahrungen ist dies schöne Ziel nur bei der Massendarstellung, und zwar dadurch zu erreichen, dass die Nachläufe zum Ausziehen neuer Mengen der gleichen Droge benützt werden. Uebrigens ist die Gefahr des Eindampfens durchaus nicht so gross, als sie erscheint, da der Vorlauf in der Regel (exactes Arbeiten vorausgesetzt) mehr als 2 Dritttheile des zu gewinnenden Extractes enthält.

Der Verbrauch an Menstruum ist ein verschiedener und kann das drei- bis achtfache Gewicht der verarbeiteten Droge betragen.

Die Percolation hat in der Form, wie sie in Amerika geübt wird, für die Pharmacie eine Bedeutung gewonnen, die sich noch gar nicht übersehen lässt.

Eugen Dieterich.

Percussion ist das Beklopfen einer Körperregion, um aus dem entstandenen Schalle, sowie aus dem Widerstande, den die untersuchte Körperwand dem klopfenden Finger entgegensetzt, Schlüsse zu ziehen auf den Zustand der unter der percutirten Fläche liegenden Organe, besonders über deren Luftgehalt oder über die Grösse solcher Organe, welche keine Luft enthalten, aber an lufthaltige angrenzen. Die Percussion wird entweder unmittelbar geübt, d. h. es wird mit einer oder mehreren Fingerspitzen direct auf die Körperwand geklopft, oder mittelbar, man legt auf die zu untersuchende Stelle einen Finger der linken Hand, oder eine Platte aus Metall, Elfenbein, Hartkautschuk und klopft auf diese mit einem Finger der rechten Hand oder mit einem eigenen Percussionshammer. Die untergelegte Platte führt den Namen Plessimeter. Die Percussion wurde vom Wiener Arzte AUENBRUGGER 1753 entdeckt und 1761 veröffentlicht, blieb aber durch Jahrzehnte unbekannt, bis CORVISART 1808 durch seine Uebersetzung der AUENBRUGGER'schen Schrift in's Französische die neue Methode an's Licht zog und durch eigene Untersuchungen bereicherte. Zur wissenschaftlichen Begründung der Percussion hat SKODA in erster Linie beigetragen. Sein Verdienst ist es auch, dass die Kenntniss der Percussion rasch Gemeingut aller Aerzte geworden ist.

Percussionspulver ist ein Schiesspulver, bestehend aus Schwefel, Kohle und Kaliumchlorat.

Perdicium, Gattung der *Compositae*, Gruppe *Labiatiflorae*.

P. senecioides Willd. ist synonym mit *Dumerilia Humboldtii Less.* — S. Pipitzahuac.

Pereirin, ein Alkaloid, welches neben dem Alkaloid Geissospermin in der Pereirarinde von *Geissospermum Vellozii Allem.* oder *G. laeve Baillon* vorkommt. Ueber die Gewinnung beider Basen s. Geissospermin, Bd. IV, pag. 546.

Zur Isolirung und Reinigung des Pereirins wird die ätherische Lösung desselben zur Trockene verdunstet, sodann mit verdünnter Essigsäure aufgenommen, mit Thierkohle entfärbt und mit Ammoniak gefällt.

Das so erhaltene Pereirin stellt ein weisses, amorphes, bei 124° schmelzendes Pulver dar, welches unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und Chloroform ist. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit violetter, concentrirte Salpetersäure mit blutrother Farbe. Die für das Pereirin aufgestellte Formel $C_{19}H_{24}N_2O$, nach welcher dasselbe um ein Sauerstoffatom ärmer ist als das Geissospermin, bedarf noch der Bestätigung.

H. Thoms.

Pereiro heissen in Brasilien mehrere Bäume, deren Rinde als Fiebermittel verwendet wird.

Die eine derselben stammt nach PECKOLT von *Geissospermum Vellozii Allem.* *(Apocynaceae)*. Es sind bis 3 mm dicke, mit warzigem Kork und mit Flechten

bedeckte, braune, auf dem Querschnitte weisslich geschichtete Rindenstücke. Der Kork ist aus weitlichtigen, inhaltslosen und flachen, Phlobaphene enthaltenden Zellen geschichtet. Eine vom Kork abstammende Zellschicht ist sclerosirt und schliesst grosse Einzelkrystalle ein. In der Innenrinde fehlen Bastfasern, aber es treten mächtige Steinzellenplatten auf, zwischen denen auch die Markstrahlen sclerosirt sind. Die breiten Weichbastschichten bestehen aus conjugirendem Parenchym, kurzgliederigen Siebröhren mit treppenförmig angeordneten Siebplatten und spindelförmigen Secretschläuchen. Die Markstrahlen sind ein- oder zweireihig. Sie führen Krystalldrusen, in der Umgebung der Steinzellen, wie sonst, einzelne Krystalle.

Die Rinde ist geruchlos, sehr bitter. Sie enthält die Alkaloide Geissospermin ($C_{19} H_{24} N_2 O_2 + H_2 O$) und Pereirin ($C_{19} H_{24} N_2 O$?) und wahrscheinlich noch ein drittes (HESSE, Berl. Ber. 1877 und Ann. Chem. Pharm. CCII).

Eine zweite Pereirorinde stammt von *Picramnia ciliata Mart. (Anacardiaceae)*. VOGL beschreibt sie als eine auf dem Bruche blätterige, borkige Rinde. In der Innenrinde sind die von Krystallfasern umgebenen Bündel von Bastfasern regelmässig in tangentialen Zonen angeordnet, die Markstrahlen zwischen ihnen aber nicht sclerosirt.

Sie ist ebenfalls sehr bitter, ihre chemische Zusammensetzung ist nicht bekannt.

J. Moeller.

Perezia. Gattung der *Compositae*, Unterfamilie der *Labiatiflorae*. Perennirende Pflanzen mit abwechselnden, steifen Blättern und einzeln oder in Doldentrauben gestellten Blüthenköpfchen. Einheimisch in Südamerika, Mexico und dem südlichen Theil der Vereinigten Staaten.

Verschiedene Arten, besonders *Perezia oxylepis Gray, Perezia Schaffneri Gray. Perezia Parrey Gray, Perezia rigida Gray, Perezia nana Gray*, liefern in ihren Wurzeln, die bis 20 cm lang, federkieldick, meist einfach und hellbraun ist, die *Radix Pereziae* (Raiz del Pipitzahuac). Auf dem Querschnitt durch die Wurzel erkennt man im Basttheil einen Kreis ansehnlicher Secretionszellen mit intensiv gelbem Inhalte. Diese Zellen enthalten die Pipitzahoinsäure (3.6 Procent), wegen deren die Wurzel in ihrer Heimat medicinisch verwandt wird. Man hat vor einigen Jahren auch versucht, die Wurzel in Europa einzuführen. Da die Pipitzahoinsäure sich mit Aetzalkalien und Alkalicarbonaten purpurn färbt, ist sie auch als Indicator empfohlen worden.

Hartwich

Perezon, der wirksame Stoff der Radix Pereziae, s. Pipitzahoinsäure.

Pergament, vegetabilisches, Elfenbein, vegetabilisches, ist durch Magnesia gehärteter Kautschuk, der ein dem Elfenbein ähnliches Aussehen besitzt und auch zu denselben Zwecken, wie dieser, Verwendung findet.

Auch das Pergamentpapier (s. d.) heisst vegetabilisches Pergament.

Pergamentpapier. POUMORÈDE und FIGUIER machten die interessante Beobachtung, dass ungeleimtes Papier durch Behandeln mit Schwefelsäure, welche mit der Hälfte ihres Volumens Wasser verdünnt war, völlig verändert wurde, da es nach dem Abwaschen der Säure mit Wasser leder- und pergamentartig, beim nachherigen Trocknen hornartig erschien. Sie nannten ein so verändertes Papier Papyrine. Nach verschiedenen Wandlungen, welche die Erfindung durchzumachen hatte, entstand daraus das heute überall gekannte und gebrauchte Pergamentpapier.

Besondere Fabriken stellen das Pergamentpapier her und verwenden dazu eine Schwefelsäure von 58—60° B. Eine zu schwache Säure verlangsamt, eine zu starke beschleunigt den Umwandlungsprocess in schädlicher Weise.

Durch obige Concentration wird jede Pflanzenfaser pergamentirt, und zwar um so rascher, je reiner sie ist und je weniger mineralische Bestandtheile (Kiesel-

säure und deren Verbindungen) sie enthält. Das Pergamentiren zieht eine Volumenverringerung der Cellulose nach sich, so dass ungeleimtes Papier bis 10 Procent an Fläche je nach dem Grad der Pergamentirung verlieren kann. Die Cellulose löst sich in der Säure auf und wird durch Wasser wieder ausgeschieden; bei längerer Einwirkung der Säure geht sie in Gummi und Zucker über. GIRARD hält das Umwandlungsproduct für Hydrocellulose. Ausser der Reinheit ist die Pergamentirung noch abhängig von der Abstammung der Cellulose. Am raschesten geht die Umwandlung der Baumwolle vor sich, am längsten leistet Hanf- und dann die Flachsfaser Widerstand. Da ein vollständig pergamentirtes Papier in trockenem Zustand kurz und spröde ist, verwendet man Papierstoffe, welche gleichzeitig aus Baumwolle- und Leinen- oder Hanffaser bestehen. Es tritt dadurch nur eine theilweise Pergamentirung ein, indem zuerst die Baumwolle in die GIRARD'sche Hydrocellulose übergeht und bei der Ausscheidung durch Wasser die grösstentheils noch intacte Leinen- oder Hanffaser einschliesst. Das so gewonnene Pergamentpapier vereinigt Geschmeidigkeit mit Festigkeit. Es ist erklärlich, dass die Einwirkung der Säure bei dünnen Papieren rascher, wie bei dickeren vor sich geht und dass — besonders bei höherer Temperatur im Sommer — eine zu intensive Pergamentirung (eine theilweise Ueberführung der Cellulose in Gummi und Zucker, welche durch Wasser ausgewaschen würden) einen Verlust an Festigkeit und — was für den Fabrikanten gleichfalls zu berücksichtigen ist — an Gewicht herbeiführen kann. Man begegnet dem dadurch, dass man einerseits die dünneren Papiere mit weniger Baumwolle und mehr der widerstandsfähigeren Leinenfaser und die dickeren in umgekehrtem Verhältniss herstellt, andererseits die Einwirkung noch durch rascheren oder langsameren Gang der Maschine und ferner durch Abkühlung der im Pergamentirbecken befindlichen Säure regelt. Mit dem Eintritt des gesäuerten Papieres in Wasser wird die Pergamentirung unterbrochen. Der vielleicht gebildete Gummi und Zucker gehen in das Wasser über, die in Säure gelöste Cellulose scheidet sich aus und verbindet sich mit der nur aufgequollenen oder ganz unberührt gebliebenen Faser zu einem Ganzen. Den Grad der Pergamentirung zu bemessen, d. h. so zu arbeiten, dass keine Cellulose verloren geht, ist eine Erfahrungssache, welche die Uebung ergibt und nicht beschrieben werden kann.

Die angewandten Maschinen sind alle einander ähnlich. Sie lassen das Rohpapier alle in gleicher Reihenfolge durch Säure, Wasser, verdünntes Ammoniak und abermals durch Wasser gehen und führen es schliesslich zum Trocknen und Glätten auf geheizte Cylinder, wie sie an jeder Papiermaschine gebräuchlich. Ein Unterschied der Systeme besteht nur darin, dass die überschüssige Säure bei Verlassen des Säurebades einerseits durch Kautschukwalzen abgequetscht, andererseits durch Glaslineale abgestreift wird. Ersteres System hat den Nachtheil, dass die theueren Kautschukwalzen öfters erneuert werden müssen und letzteres zieht einen Materialverlust nach sich, wenn zu stark pergamentirt wird. Die Lineale streichen dann die gelöste Cellulose in Form einer Gallerte ab. Es muss also dem Grad der Pergamentirung mehr Aufmerksamkeit, wie bei Anwendung von Kautschukwalzen geschenkt werden. Ich gebe dem Linealsystem den Vorzug und werde nur dieses durch umstehende Skizze (pag. 17) zu veranschaulichen suchen.

Das Papier b läuft von der Rolle A über die Holzwalze c durch die Säure g unter dem Glasstab f und zwischen den die anhängende Säure abstreichenden Linealen h h' durch auf die zur Hälfte in Wasser gehende Holzwalze c'. Von hier tritt es in den mit Wasser gefüllten Kasten J ein, wird durch c'' eingedrückt und durch die Glaslineale k k' k'' k''' unten und oben je 2mal abgestrichen. Der Kasten ist für Ablauf und Wasserzulauf eingerichtet; bei Beginn der Pergamentirung erneuert man das im Kasten befindliche Wasser nicht früher, als bis dasselbe ungefähr 20 Procent Säure aufgenommen hat. Man controlirt den Säuregrad durch eine dauernd darin schwimmende Spindel und lässt dann so viel Wasser zulaufen, dass sich dieser Procentsatz an Säure im Waschwasser ungefähr

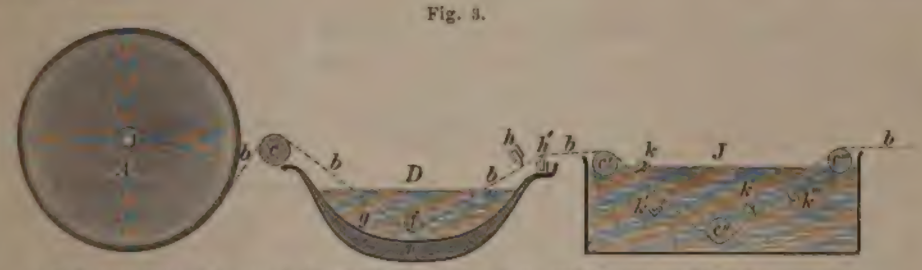
erhält. Die ablaufende verdünnte Säure wird zum Verdünnen der englischen Schwefelsäure auf 58—60° B. benützt.

Vom Kasten *i* geht das Pergament durch einen weiteren, ebenso construirten Waschkasten, wird an weiterer Stelle mit Wasser abgespritzt, dann durch verdünntes Ammoniak geführt, hierauf abermals mit Wasser gewaschen und schliesslich auf den Trockencylinder geführt.

Die für eine rationelle Pergamentirung geeignetste Temperatur der Säure liegt bei 15° und wird durch die vorgesehene Wasserkühlung erreicht. Die Dauer der Säurebehandlung kann 2—8 Secunden betragen, je nach Zusammensetzung und Stärke des Papieres und je nach Temperatur der Säure.

Das Pergamentpapier besitzt dieselben Eigenschaften, wie thierische Blase und Membran. Es ist für wässerige Flüssigkeiten nicht direct durchlässig, aber Wasser und darin gelöste Krystalloide durchdringen es vermöge der Dialyse. Oel und Fett vermag es fast vollständig abzuschliessen und zu isoliren, nicht so flüssige Fettsäuren. Das Pergamentpapier kann die Luft, nicht aber die darin befindliche Feuchtigkeit abschliessen und eignet sich deshalb nicht zum Einschlagen hygroskopischer Körper. In Wasser getaucht wird es weich und elastisch wie thierische Blase und trocknet, in diesem Zustand über einen Rahmen (den Hals einer Flasche) gezogen, zu einer an den Boden einer Trommel erinnernden straff gespannten Fläche ein.

Fig. 3.



A Rolle mit Rohpapier, *b b b b* laufendes Papier, *c c' c'' c'''* Holzwalzen. *D* Becken aus starkem Bleiblech mit Mantel zum Kühlen durch Wasser, *e* Raum für das Kühlwasser, *f* starker Glasstab, welcher das Papier in die Säure eindrückt, *g* Schwefelsäure, *h h'* Lineale von Glas in Bleiblech gefasst, *J* mit Bleiblech gefütterter und mit Wasser gefüllter Kasten, *k k' k'' k'''* Lineale aus Glas, in Bleiblech oder Holz gefasst.

Es nimmt eine gewisse Menge Glycerin und die Lösung hygroskopischer Salze (Chlorcalcium, Chlormagnesium) auf und wird dadurch geschmeidig. Die grossen Hoffnungen, welche man an die Glycerinaufnahme früher knüpfte, sofern man das Pergamentpapier mit diesem Zusatz anstatt Buchbinderleinwand zu benützen gedachte, haben sich nicht erfüllt. Die allmälige Verdunstung des Glycerins liess die frühere Sprödigkeit und Brüchigkeit, wie sie dem trockenen Pergamentpapier eigen sind, zurückkehren. In grossem Maassstab dagegen wurde die dialytische Eigenschaft ausgebeutet. In den Zuckerfabriken wird durch Dialysiren der Melasse mittelst Pergamentpapieres (Osmose-Verfahren) noch eine beträchtliche Menge krystallisirbaren Zuckers gewonnen. Das hierzu verwendete Papier (Osmosepapier) muss möglichst vollständig pergamentirt sein, darf also nur wenig Leinenfasern enthalten.

Durch Zusammenkleben des in Streifen geschnittenen Pergamentpapieres stellt man künstliche Därme her. Der hierzu benützte Klebstoff ist in Wasser unlöslich, aber nicht näher bekannt, da die betreffenden Fabriken die Darstellung desselben geheim halten. — Aehnlich der thierischen Membran nimmt Pergamentpapier Farbstoffe ohne vorherige Beize auf. Die gefärbten Pergamentpapiere dienen zumeist zum Verbinden von Gefässen und zum Einschlagen von Substanzen, die vor dem unmittelbaren Zutritt der Luft geschützt werden sollen.

Von der Verwendung des Pergamentpapieres zu Urkunden und Werthpapieren musste man absehen, weil Druckfarbe nicht in die Faser des Stoffes einzudringen

vermag und deshalb nicht trocknet. Der Druck verwischt sich selbst nach Jahren noch und lässt sich mit Hilfe von Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff, Chloroform u. dergl. leicht wieder entfernen. Ferner wird jedes Pergamentpapier mit der Zeit spröde und brüchig, so dass seine Zeit begrenzt erscheint; diese letztere Eigenschaft steht seiner Verwendbarkeit zu Schriftstücken, von welchen man eine Dauer durch Jahrhunderte verlangt, am meisten entgegen. — Die Pergamentbeutel, welche für bestimmte Waaren gerne verwendet werden, wurden früher zumeist genäht; jetzt klebt man sie mittelst guten Tischlerleims. Um die Klebstelle haltbar zu machen, feuchtet man sie vor dem Aufstreichen der Leimlösung mit Wasser schwach an. Eine nahezu wasserdichte Klebnaht erzielt man durch Anwendung von Chromleim (3 Th. Kaliumbichromat auf 100 Th. Kölner Leim). Kalk und Caseïn, oder Kalk und Eiweiss geben gleichfalls eine leidlich wasserfeste Leimung. — Erwähnt möge noch die Verarbeitung des Pergamentpapieres zu Falzkapseln und die Herstellung von Karten aus Pergamentstoff sein. Erstere dienen zum Dispensiren aromatischer Pulver, letztere zum Einfüllen derselben an Stelle der Hornschiffchen und zum Ausstreichen der Salbenmörser. Zu beiden Zwecken können die Karten empfohlen werden, da sie steif und elastisch wie Horn sind und nicht abfärben wie Spielkarten. Eugen Dieterich.

Pergamentpapierbeutel, Pergamentpapierdärme, Pergamentpapierkapseln, Pergamentpapierkarten, s. Pergamentpapier.

Pergamentpapierimitation ist ein aus Sulfidcellulose (MITSCHERLICH-Cellulose) hergestelltes Papier. Dasselbe hat äussere Aehnlichkeit mit dem vegetabilischen Pergament, ist etwas durchsichtig, fest und hart. Genässt lässt es sich dagegen zerfasern, während das eigentliche Pergamentpapier durch Anfeuchten erst seine volle Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit erhält.

Pergularia. Gattung der *Asclepiadeae.* Windende Sträucher von Indien, den Molukken und Madagascar, mit gegenständigen Blättern, blattwinkelständigen Blüthenständen und gelblichen duftenden Blüthen. Der Kelch ist 5theilig, mit spitzigen Kelchblättern, die Krone tellerförmig mit krugförmiger Röhre, der Saum 5theilig, innen glatt oder behaart. Das Samengehäuse ist aufgeblasen, die Samen sind geschopft.

Der Milchsaft von *Pergularia edulis Thbg.* wird wie thierische Milch benützt.

P. erecta Spr. (Marsdenia erecta R. Br.) enthält einen widerlich riechenden, gelblichen Milchsaft, welcher stark narcotisch wirkt. LANDERER erhielt aus dem Kraute das krystallinische, dem Emetin ähnliche Marsdenin. v. Dalla Torre.

Periandra, Gattung der *Papilionaceae.*

P. dulcis Mart. ist ein brasilianischer Strauch mit 3zähligen, lederigen Blättern und gipfelständigen Blüthentrauben. Die Hülsen sind lineal, zusammengedrückt, fein behaart, vielsamig. Die Wurzel, *Radix Alkassuz,* schmeckt dem Süssholz ähnlich und wird wie dieses benützt. Sie ist ästig, bis 3 cm dick, dünn berindet, mit grobsplitterigem, gelbbräunlichem, porösem Holzkörper, welcher durch die Markstrahlen und Jahresringe gefeldert ist.

Periblem (περί, ringsum und βλῆτρον, Reifen) ist in der Vegetationsspitze der Phanerogamen der zwischen Dermatogen und centralem Plerom gelegene Theil des Bildungsgewebes. Es bildet eine mehrfache Zellenlage und aus ihm geht die primäre Rinde hervor.

Pericambium heisst das den centralen Wurzelstrang ringförmig umgebende Gewebe, aus welchem die Seitenwurzeln entstehen.

Pericarditis (καρδία = *cor,* Herz; περικάρδιον, Herzbeutel. Die Bezeichnung καρδία wird gewöhnlich auf den Magenmund — Einmündungsstelle der Speiseröhre — angewendet; vielleicht weil sie dem Herzen nahe liegt. Die Endung *-itis,* griechisch -ιτις, ist das Femininum eines Adjectives, zu welchem man sich

νόσος [Krankheit] hinzuzudenken hat, so dass z. B. *Iritis* so viel heisst wie: ἡ ἰρίτις νόσος. Der Ausgang *-itis* wird auf Entzündungskrankheit des betreffenden Organes bezogen.) Die Entzündung des Herzbeutels ist meist acut, seltener chronischer Art. In wenigen Fällen ist sie primär; gewöhnlich tritt sie zu anderen Krankheiten, wie Gelenksrheumatismus, Typhus, Pyämie hinzu, in Folge der im Blut circulirenden Krankheitserreger. Bevor das gesetzte Exsudat noch massenhaft geworden ist, entsteht durch Reibung der rauh gewordenen Oberflächen des Herzens und des Herzbeutels ein charakteristisches, mit dem Hörrohr und auch mit dem aufgelegten blossen Ohr deutlich wahrnehmbares Geräusch. Dasselbe Reibegeräusch hört man wieder, wenn das Exsudat zur Resorption gekommen ist. Wenn die Krankheit in Genesung endet, dann verwächst das Herz mit dem Herzbeutel. — S. Herzfehler, Bd. V, pag. 212.

Pericarp (περί und καρπός, Frucht) ist gleichbedeutend mit Fruchtschale. Man unterscheidet an derselben drei Schichten: Epicarp, Mesocarp und Endocarp, die jedoch nicht immer deutlich von einander gesondert sind.

Periderm (δέρμα, Haut) bedeutet Kork und insbesondere den an die Stelle der Oberhaut tretenden Kork. Es entwickelt sich oft frühzeitig an den jungen Zweigen, mitunter erst im 2. Jahre, selten noch später, und zwar entweder aus der unmittelbar unter der Oberhaut gelegenen Zellschicht der primären Rinde oder aus einer tieferen Schicht oder aus der Oberhaut selbst. Man nennt die das Periderm bildende Zellschicht Korkcambium oder Phellogen. Die Production dieses Cambiums ist nach Menge und Art specifisch verschieden, weshalb das Periderm die Physiognomie der Rinden wesentlich beeinflusst und sein Bau wichtige diagnostische Merkmale abgibt. So zählt das Periderm einige wenige (z. B. Salix) bis viele hundert Zellenreihen (Eichenkork), besteht aus durchaus dünnwandigen oder in bestimmter Art verdickten Zellen. Dünnwandige und sclerotische Schichten können abwechseln (geschichtetes Periderm), auch Jahresringe können deutlich ausgebildet sein. Von äusserst flachen Zellen bis zu weitlichtigen quadratischen oder sogar radial gestreckten kommen alle Uebergänge vor.

Man pflegt ausser diesen oberflächlichen oder primären auch innere oder secundäre Periderme zu unterscheiden und versteht unter diesen letzteren die in einem späteren Zeitpunkte in tieferen Schichten auftretenden Korkplatten, welche die Borke (Bd. II, pag. 356) bilden. Viele Stämme besitzen viele Jahre lang oder sogar zeitlebens nur oberflächliches Periderm, bei der Mehrzahl tritt jedoch früher oder später Borke an ihre Stelle. — S. auch Kork (Bd. VI, pag. 86) und Rinde.

J. Moeller.

Peridie ist die äussere Hülle der Fruchtkörper der Gasteromyceten (Bauchpilze). Dieselbe umschliesst die fertilen Gewebstheile und ist in Bezug auf Bau und Oeffnungsweise sehr mannigfaltig. Bei den Phalloideen ist die Peridie ringsum geschlossen und wird erst zur Zeit der Fruchtreife von dem sich streckenden Receptaculum unregelmässig zerrissen. Sie besteht hier aus einer äusseren und einer inneren Haut, zwischen welchen eine dicke Gallertschicht lagert. Die Hymenogastrei zeigen eine einfache, fleischige, korkige oder häutige, zähe, nicht vertrocknende, sich nicht freiwillig öffnende Peridie; sehr selten fehlt dieselbe ganz. Die Sporen werden erst nach Verfaulen und Zersetzen der Peridie frei. Die Sclerodermei haben eine dicke, lederartige, unregelmässig zerreissende Peridie; die der Tulostomei ist dünn, fast papierartig, mit regelmässiger Mündung. Die Peridie der Lycoperdineen besteht aus zwei von einander trennbaren, oft in ihrer Consistenz und in ihrem Verhalten verschiedenen Schichten, die als innere und äussere Peridie unterschieden werden. Den complicirtesten Bau der Peridie zeigt die Gattung *Geaster*. Dieselbe besteht aus 6 Schichten. Die äussere Schicht besteht aus einem flockig-faserigen, bräunlichen Ueberzug, daran schliesst sich eine dicke, derbe, den ganzen Pilzkörper umziehende, braune Haut. Auf diese folgt eine weisse Schicht, welche sich am Grunde unmittelbar in die

innere Peridie und Gleba fortsetzt. Diese beiden letzten Schichten bilden die Faserschicht. Innen ist dieselbe von einer knorpelig-gallertartigen Hyphenmasse, der Collenchymschicht, bedeckt. Hierauf folgt eine lockere, weiche Hyphenmasse, die Spaltschicht, welche die innere Peridie von der Collenchymschicht trennt. Die Fähigkeit der Geaster, beim Befeuchten sich wieder auszubreiten, beruht auf der Hygroskopicität der Collenchymschicht.

Als Peridiolen werden die frei in den Kammern liegenden, erbsenähnlichen Hüllen bezeichnet, welche das fertile Gewebe einschliessen (Gattung *Polysaccum)*.

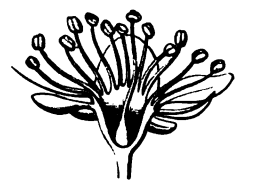
Sydow.

Perigon (περί und γόνος, Geschlecht) ist im weiteren Sinne gleichbedeutend mit Blüthenhülle oder Perianthium. Manche Autoren beschränken aber den Ausdruck Perigon auf jene Blüthenhüllen, welche nur aus einem Blattkreise bestehen oder bei denen die Blattkreise untereinander gleichartig sind. Dieses „einfache" Perigon kann wieder kelchartig (calycinisch, z. B. bei Urticaceen) oder kronenartig (corollinisch) sein (z. B. Liliaceen).

Sind die Blätter des Perigons untereinander verwachsen, so spricht man von Gamophyllie im Gegensatz zu Choriphyllie oder Eleutherophyllie, wobei die Perigonblätter frei sind. — S. auch Blüthe, Bd. II, pag. 314.

Perigyn (περί und γυνή, Weib) heisst jene Abart des unterständigen Fruchtknotens (Fig. 4), bei welcher dieser am Grunde einer als „Kelchröhre" bezeichneten Höhlung sitzt (z. B. Rosa).

Fig. 4.



Die perigyne Blüthe des Schwarzdorns im senkrechten Durchschnitt.

Periklas ist mineralisch vorkommendes eisenhaltiges Magnesiumoxyd.

Periklin, Albit, heisst der trikline krystallisirende Natronfeldspat

Perilla, Gattung der *Labiatae*. Aufrechte oder liegende Kräuter Asiens, mit kurz gestielten, blattwinkelständigen, einzeln gegenständigen Blüthen. Der Kelch ist glockenförmig, 5theilig, später nickend, warzig, 2lippig mit breit 3spaltiger Ober- und 2spaltiger Unterlippe; der Schlund ist nackt. Die Krone ist schief-glockenförmig, kurz 5spaltig; Staubgefässe 4, ziemlich gleich lang, abstehend, aufrecht, so lang wie die Krone, Staubbeutel 2fächerig; Griffel tief 2theilig; Nüsschen trocken, glatt.

P. ocymoides L. Blätter derb, gezähnt-gekerbt, Fruchtkelch lang behaart, gezähnt. Zahlreiche Blüthen mit weissen Kronen.

Aus den hirsekorngrossen, grünlichbraunen Samen wird durch Pressung ein trocknendes Oel gewonnen (40 Procent), welches in Japan vielfach, insbesondere auch zur Lackfabrikation, verwendet wird.

v. Dalla Torre.

Perimeter ist ein Instrument zur Ausmessung des Gesichtsfeldes und zur Bestimmung pathologischer Einschränkung desselben. Der Perimeter besteht aus einem in Grade getheilten halbkreisförmigen Rahmen, welcher in verschiedener Neigung gegen den Horizont festgestellt werden kann. Das zu untersuchende Auge befindet sich im Kreismittelpunkte und fixirt unablässig die Mitte der Peripherie des Rahmens. Auf der getheilten, dem untersuchten Auge zugewendeten Fläche des Rahmens wird ein weisses oder anders gefärbtes Papierblättchen hin und her verschoben und die Grenze bestimmt, bis zu welcher das Auge es noch wahrnimmt. So bestimmt man den Umkreis des Gesichtsfeldes für weisses und andersfarbiges Licht. — S. auch Normalsichtigkeit, Bd. VII, pag. 359.

Perimetritis, s. Parametritis, Bd. III, pag. 383.

Perineum (πηρίς, Beutel, d. i. Hodensack), s. Damm, Bd. III, pag. 383.

Periodisches System. Als periodisches System bezeichnet man die Eintheilung der Elemente auf Grund gruppenweiser Uebereinstimmung in ihren physikalischen Eigenschaften und chemischen Functionen; man ist so zu verschiedenen Reihen und Perioden gelangt.

Schon im vorigen Jahrhundert hatte man gefunden, dass unter den Elementen einige deutlich ausgeprägte Gruppen vorhanden sind, ohne indess die Sache weiter zu verfolgen. Der erste bemerkenswerthe Schritt auf dieser Bahn war die PROUT'sche Hypothese (1815), dass alle Atomgewichte ein Multiples des Atomgewichtes des Wasserstoffs wären. Dann machte DÖBEREINER 1829 auf die Triaden aufmerksam. Solche Triaden bilden z. B. die Elemente Chlor, Brom und Jod; Schwefel, Selen und Tellur; Phosphor, Arsen und Antimon; Lithium, Natrium und Kalium; Aluminium, Gallium und Indium. Bei einer solchen Triade stehen die Atomgewichte der 3 Elemente in dem Verhältniss, dass das des mittleren Elements das arithmetische Mittel ist aus der Summe des ersten und dritten; z. B.:

Chlor 35.37, Brom 79.76, Jod 126.54

$$\frac{\text{(Chlor) } 35.37 + \text{(Jod) } 126.54}{2} = \frac{161.91}{2} = 80.45;$$

das ist annähernd das Atomgewicht des Broms.

Schwefel 31.98, Selen 78.87, Tellur 125

$$\frac{\text{(Schwefel) } 31.98 + \text{(Tellur) } 125}{2} = \frac{156.98}{2} = 78.79;$$

das Atomgewicht des Selens ist = 78.87.

Phosphor 31, Arsen 75, Antimon 120

$$\frac{\text{(Phosphor + Antimon) } 31 + 120}{2} = \text{(Arsen) } 75.5.$$

Aluminium 27, Gallium 70, Indium 113

$$\frac{\text{Aluminium + Indium } (27 + 113)}{2} = \text{Gallium } 70.$$

Lithium 7.01, Natrium 23, Kalium 39.03

$$\frac{\text{Lithium + Kalium } (7 + 39)}{2} = \text{Natrium } 23.$$

Diese Triaden finden sich in den weiter unten erwähnten MENDELEJEFF'schen Tabellen stets in den eigentlichen Gruppen, und zwar auffallender Weise in den sogenannten Nebenreihen, wogegen die Triaden der Hauptreihen zwar annähernde, aber bei weitem nicht so günstige Zahlenresultate geben.

Demnach sollte man erwarten können, dass diese Gesetzmässigkeit nicht vereinzelt dastehe, und dass immer je 3 in naher Beziehung zu einander stehende Elemente auch in ihren Atomgewichtszahlen so einfache Beziehungen zeigen würden. Diese Erwartung ist bis jetzt nicht erfüllt, weil das periodische System noch Lücken aufweist, nach deren Ausfüllung wir jenen einfachen Beziehungen näher kommen dürften.

Im Gegensatze zu den genannten Triaden möge hier darauf hingewiesen werden, dass aber auch eine Reihe horizontaler Triaden vorhanden ist, welche die Gesetzmässigkeit der erstgenannten Triaden voll besitzen, aber nicht eine Gruppe natürlich verwandter und gleichwerthiger, sondern je einen Vertreter verschiedenwerthiger Gruppen umfassen, z. B. Lithium, Beryllium und Bor; Rubidium, Strontium und Yttrium; Calcium, Scandium und Titan; Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff; Lanthan, Cäsium und Didym.

Mit mathematischer Genauigkeit haben wir es bei allen diesen Zahlen nicht zu thun. Das darf uns jedoch nicht befremden gegenüber den fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche sich einer absolut genauen Atomgewichtsbestimmung entgegenstellen. Es darf daher auch nicht befremden, dass selbst GMELIN und DUMAS trotz der Triaden nicht zu einer befriedigenden Lösung dieser offenen Frage gelangten, zumal Letzterer in der PROUT'schen Hypothese befangen war und sogar mit Hilfe der Triaden die Hypothese zu beweisen hoffte. 1862—1864 folgte NEWLANDS mit seinen völlig unbeachtet gebliebenen Abhandlungen, aus

denen hervorgeht, dass der bei den Triaden angedeutete Zusammenhang in den Eigenschaften von durch ihre Atomgewichte eng untereinander verbundenen Elementen ein viel allgemeinerer ist, als man überhaupt vermuthete. Es ist das unbestreitbare Verdienst MENDELEJEFF'S und LOTHAR MEYER'S, den allgemeinen Charakter des Zusammenhanges zwischen den Eigenschaften der Elemente und den Atomgewichten klar dargelegt zu haben. Nach den classischen Arbeiten dieser Forscher muss man die Eigenschaften der Elemente geradezu als Functionen der Atomgewichte betrachten. Diese Erkenntniss beruht auf einem fundamentalen Gesetze der Chemie, welches als periodisches Gesetz oder System bezeichnet wird.

MENDELEJEFF ordnete die Elemente ihrem Atomgewicht nach und gelangte dabei zu ganz merkwürdigen Resultaten. Sieht man vom einwerthigen Wasserstoff ab, so würden die Anfangsglieder dieser Reihe folgende sein:

Li = 7	Na = 23
Be = 9	Mg = 24
B = 11	Al = 27
C = 12	Si = 28
N = 14	P = 31
O = 16	S = 32
F = 19	Cl = 35.5

Bei genauer Ansicht dieser Reihe wird man finden, dass dieselbe, wie hier, in 2 Reihen zerlegt, eine offenbare Gesetzmässigkeit enthält; es repräsentiren nämlich je 2 einander gegenüberstehende Elemente Glieder, welche durch ihre Eigenschaften einander nahe stehen; so sind Li und Na Alkalimetalle, Be und Mg Erdalkalimetalle, F und Cl Halogene, N und P Pyrogene u. s. w.; ebenso sind die Beziehungen zwischen C und Si durch das gleiche Verhalten ihrer Säuren, O und S durch ihre analoge Stellung sowohl in Mineralien, vor Allem aber in den organischen Verbindungen bekannt; das Verhältniss von Bor und Aluminium ist allerdings noch nicht genügend erklärt. Ausser dieser Thatsache ist die noch merkwürdigere Erscheinung zu verzeichnen, dass das erste Glied der Reihe einwerthig, das zweite zweiwerthig, das dritte dreiwerthig, das vierte vierwerthig, das fünfte wieder dreiwerthig (respective fünfwerthig), das sechste wieder zweiwerthig (respective sechswerthig, s. weiter unten) und das siebente einwerthig ist. Das achte Glied ist wieder einwerthig und gleichzeitig das correspondirende Glied des ersten (Li), das neunte wieder zweiwerthig und zugleich das Homologe des zweiten, das zehnte dreiwerthig u. s. w. Es ist also gewissermaassen jedes Glied der zweiten Reihe die Octave des entsprechenden Gliedes der ersten Reihe. Dieser Vergleich erhält eine noch auffallendere Bestätigung durch die Thatsache, dass je 2 correspondirende Glieder der beiden Reihen sich durch die Zahl 16 unterscheiden, welche als Atomgewichtsdifferenz bezeichnet wird.

Li = 7 + 16 gibt Na = 23
Be = 9 + 16 „ Mg = 24 (corr. 25)
C = 12 + 16 „ Si = 28 u. s. w.

Diese Differenz bezeichne ich als Intervall.

Diese bisher deutlich erkennbare Gesetzmässigkeit setzt sich weiter fort, wenn wir zu dem Atomgewicht der Glieder der zweiten Reihe abermals 16 hinzuaddiren, wir gelangen dann zu der folgenden dritten Reihe:

Natrium . . .	23 + 16 = 39,	d. i.	Kalium
Magnesium . . .	24 + 16 = 40,	d. i	Calcium
Aluminium . . .	27 + 16 = 43,	d. i.	Scandium (corr. 44)
Silicium	28 + 16 = 44,		noch unbekannt
Phosphor . . .	31 + 16 = 47,		„ „
Schwefel . . .	32 + 16 = 48,		„ „
Chlor	35.5 + 16 = 51.5,		vielleicht Chrom?

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
				Erste Horizontalreihe:									
Lithium 7	Natrium 23	Kalium 39	? 54	? 70	Rubidium 83	? 100	? 116	Cäsium 132	? 148	? 164	? 180	Gold 196	? 212
				Zweite Horizontalreihe:									
Beryllium 9	Magnesium 24	Calcium 40	? 56	? 72	Strontium 87	? 103	? 120	Baryum 137	? 152	? 168	? 182	Quecksilber 200	? 216
				Dritte Horizontalreihe:									
Bor 11	Aluminium 27	Scandium 43	? 58	? 74	Yttrium 89	? 106	? 122	Lanthan 139	? 156	Ytterbium 173	? 189	Thallium 204	? 220
				Vierte Horizontalreihe:									
Kohlenstoff 12	Silicium 28	? 44	? 59 (Cobalt?)	? 75	Zirkon 90	? 107	? 123 (Zinn?)	Cer 142	? 159	? 176	? 192	Blei 207	Thorium 231
				Fünfte Horizontalreihe:									
Stickstoff 14	Phosphor 31	? 47	? 62	? 77 (Arsen?)	Niobium 93	? 109	? 125 (Antimon?)	Didym 145	? 162	Tantal 182	? 197	Wismut 208	?
				Sechste Horizontalreihe:									
Sauerstoff 16	Schwefel 32	? 48 (Titan?)	? 64	Selen 79	Molybdän 96	? 111	Tellur 126	? 147	? 164	Wolfram 184	? 199	? 216	Uran 240
				Siebente Horizontalreihe:									
Fluor 19	Chlor 35.5	? 51 (Chrom?)	? 66	Brom 80	? 97	? 112	Jod 127	? 148					

Wird aus der vorstehenden Reihe in analoger Weise die vierte Reihe gebildet, so kommen wir wieder auf bekannte Elemente, z. B. Germanium, Arsen, Selen. Wir erhalten jedoch immer mehr Lücken, welche durch Elemente ausgefüllt werden dürften, die wahrscheinlich existiren, aber noch nicht bekannt sind, deren Atomgewichte wir jedoch durch die Lücken vorauszusagen vermögen. Um ein Beispiel zu geben, so sind wir berechtigt, in der Gruppe der Alkalimetalle zwischen dem Kalium und dem Rubidium noch zwei unentdeckte einwerthige Metalle anzunehmen, welche die Atomgewichte 54 und 70 haben müssen.

Betrachten wir nun das jedesmalige erste, zweite, dritte u. s. w. Glied der ersten Reihe mit den correspondirenden Gliedern der zweiten, dritten u. s. w. Reihe, so kommen wir zu den horizontalen Reihen, welche je eine Gruppe durch chemische und physikalische Eigenschaften nahe verwandter Elemente umfassen. S. d. nebenstehende Tabelle.

Das in dieser Weise entworfene periodische System weicht in vielen Punkten sehr wesentlich von den MENDELEJEFF'schen und den LOTHAR MEYER'schen Tabellen ab, indem es die in das System nicht hineinpassenden Elemente zunächst gänzlich weglässt, dagegen zeigt es in übersichtlichster Form den Zusammenhang des Systems und die einzelnen Gruppen. Fassen wir die senkrecht unter einander stehenden Glieder zu Gruppen zusammen, so erhalten wir im Ganzen 14 Gruppen zu je 7 Elementen, also 14 Octaven, von denen in der ersten und zweiten Octave sämmtliche

Glieder, in der 6., 9. und 13. Octave die meisten, in der 3., 5., 8., 11. und 14. Octave mehrere Glieder, und in der 4., 7., 10. und 12. Octave bis jetzt noch keine Glieder bekannt sind. Jede Octave bezeichnet eine Gruppe von 7 Elementen mit steigender und wieder fallender Valenz, so dass das erste und letzte Glied einwerthig, das zweite und vorletzte zweiwerthig, das dritte nnd drittletzte dreiwerthig und das mittelste vierwerthig sind. Die Octave gestattet gleichzeitig einen Blick in die auffallende Thatsache, dass der Stickstoff manchmal fünfwerthig, der Sauerstoff bisweilen sechswerthig auftritt.

Die Horizontalreihen dagegen zeigen durchgehends gleichwerthige Elemente, Reihen, welche mit zunehmendem Atomgewicht auch eine gleichmässige, periodische Zunahme der physikalischen und chemischen Eigenschaften (specifisches Gewicht, Härte, Dampfdichte, Schmelzpunkt, Reactionsfähigkeit etc.) zeigen, so dass man an der Hand der obigen Reihen sogar die Eigenschaften der noch unentdeckten, in den Reihen aber bereits vorgesehenen, Elemente mit ziemlicher Schärfe anzugeben vermag.

Die auf dem Princip der Octavengruppen entworfenen 7 periodischen Reihen unterscheiden sich von denen von MENDELEJEFF und von MEYER ferner noch dadurch, dass einzelne mit ? versehene Elemente an Stellen eingeschaltet sind, welche sie mit den genannten Tabellen in directen Widerspruch bringen, z. B. Titan, Chrom, Kobalt, Arsen und Antimon, sämmtlich Elemente, über deren Valenz die Ansichten noch keineswegs unbestritten feststehen; durch Einordnung dieser in das obige System würden dieselben eine andere Werthigkeit erhalten, wie bei MENDELEJEFF und MEYER. Arsen und Antimon gehören sicherlich an die betreffende Stelle, nur stimmen die Atomgewichtszahlen nicht genau genug. Im obigen System sind aber noch eine Anzahl Elemente überhaupt nicht enthalten. Diese passen auch in das MENDELEJEFF'sche System, wie in das MEYER'sche noch nicht recht hinein, nämlich Kupfer, Silber, Zink, Cadmium, Gallium, Indium, Germanium, Zinn, Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel und die Gruppe der Platinmetalle. Diese 20 Elemente geben aber ein System für sich. Verfasser erhält daraus nämlich 4 Horizontalreihen, und zwar:

Erste Reihe	Titan 48	Eisen 56	Zink 65	Germanium 72	? 80	? 88	? 96	Ruthenium 103	Cadmium 112
Zweite Reihe	Vanadin 51	Kobalt 59	? 67	? 74	? 83	? 90	? 97	Rhodium 104	Indium 113
Dritte Reihe	Chrom 52	Nickel 60	? 68	? 76	? 84	? 92	? 99	Palladium 106	? 115
Vierte Reihe	Mangan 55	Kupfer 63	Gallium 70	? 78	? 86	? 93	? 100	Silber 108	Zinn 118

wogegen die schweren Platinmetalle Osmium, Iridium und Platin eine eigene Gruppe bilden.

Bei diesem Theil des periodischen Systems beträgt das Intervall nicht 16, sondern 8; die Atomgewichtszahlen der einzelnen Glieder einer Horizontalreihe nehmen jedesmal um 8 (oder annähernd so viel) zu. Die Verticalreihen dagegen geben Gruppen von jedesmal 4 Elementen; das nächstfolgende Glied, welches sich an das unterste anschliessen würde, unterscheidet sich bereits durch ein volles Intervall vom Anfangsgliede Titan und ist deshalb als Anfangsglied einer neuen Reihe anzusehen; eine solche Gruppe bildet also eine Quinte. Jede Quinte für sich stellt eine wohl charakterisirte Gruppe vor, und zwar enthält die erste Quinte die säurebildenden und stark oxydirend wirkenden Metalle Titan, Vanadin, Chrom und Mangan; die zweite Quinte enthält die Metalle der Eisengruppe; die dritte Quinte das Zink und das vielfach damit verbunden vorkommende Gallium nebst zwei noch unbekannten Metallen (Ekakobalt und Ekanickel mit den Atomgewichten 67 und 68), die vierte Quinte weist bislang nur das Germanium auf, die fünfte bis siebente sind noch ohne Repräsentanten, die achte Quinte enthält die leichten Platinmetalle, die zehnte Zinn, Cadmium und Indium.

Diese Verhältnisse lassen sich aus den MENDELEJEFF'schen und MEYER'schen Tabellen nicht ersehen.

Der Wasserstoff nimmt insofern eine aussergewöhnliche Stellung ein, als er in keine Periode eines Systems hineinpasst.

Vergleichen wir nun die Horizontalreihen der zuerst entwickelten Periode in Hinsicht auf ihre Sauerstoffverbindungen, so finden wir bei der ersten Horizontalreihe, dass deren Glieder stets zu 2 Atomen mit 1 Atom Sauerstoff zu Anhydriden der Formel R_2O (Na_2O, K_2O), respective $RO_{1/2}$ sich vereinigen; in der zweiten Horizontalreihe verbindet sich das zweiwerthige Atom mit einem Atom Sauerstoff zu Verbindungen der allgemeinen Formel RO (MgO, CaO); in der dritten Horizontalreihe verbinden sich je 2 Atome des dreiwerthigen Elements mit 3 Atomen des zweiwerthigen Sauerstoffs zu Verbindungen R_2O_3, respective $RO_{1^1/_2}$ (B_2O_3, Al_2O_3); in der vierten Horizontalreihe 1 Atom des vierwerthigen Elements mit 2 Atomen O zu Verbindungen RO_2 (CO_2, SiO_2); in der fünften Horizontalreihe 2 Atome des hier fünfwerthig gedachten Elements mit 5 Atomen des zweiwerthigen O zu Verbindungen von der Formel R_2O_5, respective $RO_{2^1/_2}$ (P_2O_5, As_2O_5); in der sechsten Horizontalreihe 1 Atom des hier sechswerthig gedachten Elements mit 3 Atomen zu Verbindungen RO_3 (SO_3, CrO_3); in der siebenten Horizontalreihe verhalten sich die Elemente gegen Sauerstoff als siebenwerthig und es bilden 2 Atome derselben mit 7 Atomen O Verbindungen von der Formel R_2O_7, respective $RO_{3^1/_2}$. Wir erhalten somit folgende Periode:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Reihe:
$RO_{1/2}$	RO	$RO_{1^1/_2}$	RO_2	$RO_{2^1/_2}$	RO_3	$RO_{3^1/_2}$	oder
R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	

Vergleichen wir dagegen die Verbindungen mit dem einwerthigen Wasserstoff. Für diesen stellt sich die Valenz der einzelnen Glieder gerade umgekehrt, d. h. die Glieder der ersten Horizontalreihe sind gegen Wasserstoff siebenwerthig; ein Natriumwasserstoff würde, wenn er existirte, die Formel NaH_7 haben; aus denselben Gründen würden die zweiwerthigen Glieder der 2. Horizontalreihe sechswerthige Verbindungen RH_6, die dreiwerthigen Glieder der dritten Reihe Verbindungen RH_5 bilden; von allen diesen Verbindungen ist bisher keine bekannt oder dargestellt. Die vierwerthigen Glieder der vierten Reihe geben Verbindungen RH_4, z. B. CH_4, SiH_4; die fünfwerthigen Glieder der fünften Reihe verhalten sich gegen den Wasserstoff dreiwerthig und bilden Verbindungen RH_3, z. B. NH_3, PH_3; die Glieder der sechsten Reihe bilden Verbindungen RH_2, z. B. H_2O, H_2S; die Glieder der letzten Reihe erscheinen gegen H einwerthig und bilden Verbindungen HF, HCl u. s. w.

Wir erhalten hier also folgendes System:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Reihe
—	—	—	RH_4	RH_3	RH_2	RH	

Um nun die eigentliche Bedeutung dieser Reihen zu erfassen, bedarf es nur eines Blickes auf die Oxyde und auf die Wasserstoffverbindungen der Glieder z. B. der zweiten Octave:

Na_2O, Natriumoxyd, ist eine der stärksten Basen; MgO, Magnesium, ist eine deutliche, aber schwache Base; Al_2O_3, Thonerde, ist starken Säuren gegenüber eine Base, Aetzalkalien gegenüber eine Säure.	Mit H verbinden sich diese 3 Elemente nicht.
SiO_2, Kieselsäure, ist eine deutliche, aber schwache Säure, von grosser Beständigkeit;	SiH_4, sehr leicht zersetzlich.
P_2O_5, Phosphorsäureanhydrid, starke, aber nicht ätzende Säure;	PH_3, Phosphorwasserstoff, wenig haltbar, in Wasser unlöslich.
SO_3, Schwefelsäureanhydrid, ätzende, beständige Säure;	SH_2 Schwefelwasserstoff, haltbar, in Wasser etwas löslich.
Cl_2O_7, stark ätzende, aber leicht Sauerstoff abgebende Säure;	HCl, Chlorwasserstoff, Säure, in Wasser leicht löslich.

Die gleichen Resultate ergibt eine Betrachtung der Sauerstoff-, respective Wasserstoffverbindungen der anderen Octaven. Aus allen erhalten wir dasselbe

Periodisches System nach MENDELEJEFF.

	1. Gruppe	2. Gruppe	3. Gruppe	4. Gruppe	5. Gruppe	6. Gruppe	7. Gruppe	8. Gruppe
1.	H = 1							
2.	Li = 7	Be = 9	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3.	Na = 23	Mg = 24	Al = 27	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35.5	
4.	K = 39	Ca = 40	Sc = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Me = 55	Fe = 56, Co = 59 Ni = 59, Cu = 63
5.	(Cu = 63)	Zn = 65	Ga = 70	Ge = $^1/_2$	As = 75	Se = 79	Br = 80	
6.	Rb = 85	Sr = 87	Y = 89	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	— = 100	Ru = 103, Rh = 104 Pd = 106 Ag = 108
7.	(Ag = 108)	Co = 112	Je = 113	Sr = 118	Sb = 120	Te = 125	J = 127	
8.	Cs = 123	Ba = 137	La = 139	Ce = 142	Di = 145	—	—	— —
9.	(—)	—	—	—	—	—	—	— —
10.	—	—	Yb = 173	—	Ta = 182	W = 184	—	Os = 195? Jr = 193 Pt = 195 An = 197
11.	(As = 196)	Hg = 200	Fl = 204	Pb = 207	Bi = 208	—	—	— —
12.	—	—	—	Th = 231	—	U = 240	—	— —

			I	II	III	IV	V	VI
R_2O	I.		Li = 7	K = 39	Rb = 85	Cs = 133	— —	— —
RO	II.		Be = 9	Ca = 40	Sr = 87	Ba = 137	— —	— —
R_2O_3	III.		B = 11	Sc = 44	Y = 89	La = 139	Yb = 173	— —
RO_2	IV.	(H_4C)	C = 12	Ti = 48	Zr = 90	Ce = 142	— —	Th = 131
R_2O_5	V.	(H_3N)	N = 14	V = 51	Nb = 94	Di = 145	Ta = 182	— —
RO_3	VI.	(H_2O)	O = 16	Cr = 52	Mo = 96	— —	W = 184	U = 240
R_2O_7	VII.	(HF)	F = 19	Mr = 55	— —	— —	— —	— —
				Fe = 56	Ru = 103	— —	Os = 195?	— —
RO_4	VIII.			Co = 59	Rh = 104	— —	Jr = 193	— —
				Ni = 59	Pd = 106	— —	Pt = 195	— —
R_2O	I.	H = 1	Na = 23	Cu = 63	Ag = 108	— —	An = 197	— —
RO	II.		Mg = 24	Zn = 65	Cd = 112	— —	Hg = 200	— —
R_2O_3	III.		Al = 27	Ga = 70	Jn = 113	— —	Fl = 204	— —
RO_2	IV.	(H_4R)	Si = 28	Ge = 72	Sn = 118	— —	Pb = 207	— —
R_2O_5	V.	(H_3R)	P = 31	As = 75	Sb = 120	— —	Bi = 208	— —
RO_3	VI.	(H_2R)	S = 32	Se = 79	Te = 125	— —	— —	— —
R_2O_7	VII.	(HR)	Cl = 35.5	Br = 80	J = 127	— —	— —	— —

Facit, dass sich die chemischen Eigenschaften (Basicität, Reactionsfähigkeit, Haltbarkeit u. s. w.) von Glied zu Glied in regelmässiger periodischer Zu-, respective Abnahme befinden. Aber nicht nur die chemischen, auch die physikalischen Eigenschaften erleiden in dieser Reihe eine allmälige Veränderung; z. B.:

	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Spec. Gew.	0.97	1.75	2.67	2.49	1.84	2.06	1.33
	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
„ „	2.8	3.7	4.0	2.6	2.7	1.9	—

Aber auch in den Horizontalreihen begegnen wir einer solchen Periodicität. Bei Betrachtung der Glieder der ersten Horizontalreihen finden wir, dass die Alkalinität vom Lithium bis zum Cäsium beständig zunimmt, und in gleichem Maasse die Löslichkeit der Carbonate; während Lithiumcarbonat noch schwer löslich ist, steigt die Löslichkeit vom Natrium an von Glied zu Glied. Bei der zweiten Horizontalreihe z. B. nimmt die Unlöslichkeit der Sulfate von Glied zu Glied zu; Beryllsulfat ist hygroskopisch, $MgSO_4$ noch leicht löslich, $CaSO_4$ schwer löslich, $SrSO_4$ kaum löslich, $BaSO_4$ unlöslich.

Mendelejeff hat in seinem System diejenigen Elemente, welche sich in seinen Hauptperioden nicht unterbringen liessen, in Seitenreihen untergebracht; es sind das etwa die gleichen Elemente, welche in meiner Quintenperiode enthalten sind. Nach den Mendelejeff'schen Tabellen würde das periodische System das Aussehen erhalten, wie auf pag. 26.

Periodisches System nach Lothar Meyer.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Li									
7.01	Be								
Na	9.08	B							
22.99	Mg	10.9	C						
K	23.94	Al	11.97	N					
39.03	Ca	27.04	Si	14.01	O				
Cu	39.91	Sc	28	P	15.96	F			
63.18	Zn	43.97	Ti	30.96	S	19.6			
Rb	64.88	Ga	48	V	31.98	Cl			
85.2	Sr	69.9	Ge	51.1	Cr	35.37			
Ag	87.3	? Y	72.32	As	52.45	Mn			
107.66	Cd	89.6	Zr	74.9	Se	54.8	Fe	Co	Ni
Cs	117.7	In	90 4	Nb	78.87	Br	55.88	58.6	58.6
132.7	Ba	113.4	Sn	93.7	Mo	79.76			
?	136.86	La	117.35	Sb	95.9	?			
165	?	138.5	Ce	119.6	Te	99	Ru	Rh	Pd
Au	170	Yb	141.2	Di ?	126.3	J	135.5	38.6	106.2
196.2	Hg	172 6	?	145	?	126.54			
?	199.8	Tl	176	Ta	151	?			
222	?	203.7	Pb	182	W	152			
	226	?	206.39	Bi	183 6	?			
		230	? Th	207.5	?	185	Os	Jr	Pt
			231.96	?	210	?	195 ?	192.5	194.3
				234	? U	211			
					239.8				

Dem Lothar Meyer'schen System ist im Original „Die modernen Theorien der Chemie" eine vortreffliche Tafel beigegeben, welche die Zu- und Abnahme physikalischer Eigenschaften deutlich kennzeichnet. Ganswindt.

Periparoba heissen im tropischen Amerika einige Pfefferarten der Untergattung *Potomorphe* (s. Piper), deren Wurzeln als Heilmittel gegen allerlei Unterleibsleiden verwendet werden.

Periplaneta, Gattung der *Blattidae,* Schaben, ausgezeichnet durch den beim Weibchen oben gekielten und gespaltenen Hinterleib; beim Männchen sind zwischen den gegliederten Schwanzanhängen 2 kürzere Fortsätze vorhanden. — S. auch Blatta, Bd. II, pag. 285. v. Dalla Torre.

Periploca, Gattung der *Asclepiadaceae.* Kahle, meist windende Sträucher mit gegenständigen Blättern und achselständigen Inflorescenzen. Die 5theilige Krone radförmig mit 5 fädigen Schuppen unter jedem Ausschnitte. Staubfäden frei; Antheren zusammenhängend, am Rücken bärtig. Balgkapseln walzig, gespreizt, glatt, mit geschopften Samen.

P. graeca L., in Griechenland und im Orient heimisch, oft in Gärten gezogen, enthält einen scharfen, giftigen Milchsaft.

P. mauritiana Poir., in Ostindien und auf den Mascarenen, wird als Brechmittel angewendet.

P. indica L. ist synonym mit *Hemidesmus indicus R. Br.,* der Stammpflanze der Nunnary (Bd. VII, pag. 363).

Perisperm (περί und σπέρμα, Same) bezeichnet den bei der Endosperm- und Embryobildung in manchen Samen (z. B. in Pfeffer, Cardamomen) verbleibenden Rest der Samenknospe. Das Perisperm liegt unmittelbar unter der Samenschale und umgibt den Embryo, beziehungsweise das Endosperm. Es bildet mit einen Bestandtheil des Sameneiweisses und gehört der physiologischen Function nach gleich dem Endosperm und den Keimblättern zu den Reservestoffbehältern.

Perithecium ist der Fruchtkörper der Pyrenomyceten. Derselbe stellt einen rundlichen Behälter dar, welcher entweder mündungslos ist oder eine, fast immer genau im Mittelpunkte liegende Oeffnung (Mündung, Ostiolum) besitzt. Das Innere des Peritheciums wird von den Asci und Paraphysen ausgefüllt. Das Ostiolum wird dagegen von kurzen Fäden, den Periphysen, ausgekleidet. Die sogenannten „einfachen" Perithecien entspringen unmittelbar aus dem Mycel; andere sind zu mehreren oder vielen einem sogenannten „Stroma" auf- oder eingewachsen. Diese werden als „zusammengesetzte" Perithecien bezeichnet. Sydow.

Peristaltik (περισταλτικός, umherschickend, umpressend, von περί und στέλλω) ist die Bewegung des Darmes, hervorgerufen durch Contraction seiner Längs- und Ringmuskelschichten. Im Dünndarm ist die peristaltische Bewegung am ausgeprägtesten; sie ist mit einer mannigfachen Verlagerung der ganzen Darmschlingen (mit Ausnahme des kurz befestigten Duodenums) verbunden und immer gegen den After gerichtet. Sie schiebt den ziemlich dünnflüssigen Inhalt, sowie die eingeschlossenen Gase allmälig bis zum Uebergang in den Blinddarm. Die Bewegung in entgegengesetzter Richtung ist noch durch die klappenartig gestellten Schleimhautfalten gehindert. Aus dem Blinddarm ist der Rückweg in den Dünndarm durch die *Valvula Bauhini,* eine klappenförmige Falte der Darmwand, verhütet. — Im Dickdarm geschieht die peristaltische Bewegung sehr langsam, so dass der Inhalt in den Ausbuchtungen des Colon *(Haustra Coli)* längere Zeit sich aufhalten kann. Nachdem er hier (durch Verlust an flüssigen Bestandtheilen) sich in Koth umgeändert hat, gelangt er in das *S romanum* und dann in den Mastdarm.

Frisch ausgeschnittene Darmtheile bewegen sich noch; es gibt also Centra für die Darmbewegung in der Darmwand selbst. Die Peristaltik wird durch ausserhalb gelegene Centra regulirt.

Das Vorkommen antiperistaltischer Bewegungen im Digestionscanal ist, obwohl häufig behauptet, noch nicht nachgewiesen. — Ueber Erbrechen, s. Bd. IV, pag. 75.

Peritonitis = Bauchfellentzündung; s. Bauchfell, Bd. II, pag. 158.

Perkin's Reaction, die Condensation aromatischer Aldehyde mit den Fettsäuren beim Erhitzen der Aldehyde mit dem entwässerten Natriumsalz und dem Anhydrid der Fettsäure, z. B. Darstellung von Zimmtsäure durch Erhitzen von Benzaldehyd mit geschmolzenem Natriumacetat und Essigsäureanhydrid.

Perkin's Violett = Mauveïn, Bd. VI, pag. 574.

Perlasche, Handelsbezeichnung einer aus Nordamerika kommenden Rohpotasche, welche 4—6 Procent Natriumcarbonat enthält.

Perlen (*Margaritae*, *Perlae*, *Uniones*) heissen die in verschiedenen Muscheln frei zwischen den Weichtheilen des Mantels und den Klappen befindlichen oder an letzteren befestigten, stecknadelkopf- bis taubeneigrossen, theils weissen und glänzenden, theils verschiedenartig gefärbten Concremente äusserst dünner Schichten aus kohlensaurem Kalk und organischer Materie. Sie sind meist kugelig (Tropfen), aber auch halbkugelig (Kropfperlen) oder länglich (Perlenbirnen), mitunter aber auch höckerig und unförmlich (Beulenperlen oder Brockenperlen, *Perles baroques*) und bilden sich durch Ablagerung von concentrischen Schichten um Sandkörner oder andere Fremdkörper, welche zufällig in die Klappen gerathen, oder dienen zur Ausfüllung durch Bohrmuscheln verursachter Löcher in den Klappen. Schon seit dem Alterthume werden die grössten und schönsten (Stückperlen, Zahlperlen) als orientalische Perlen als theuerer Zierrat ausserordentlich geschätzt. Man hat diesen die mittelgrossen (Unzen- oder Lothperlen), ebenfalls zu Schmucksachen dienenden und die als animalischer Kalk in der Heilkunde als Absorbens benutzten kleinsten (Staubperlen oder Saatperlen, *Semences de perles*, *Seedperls*) als occidentalische Perlen, freilich nicht ganz mit Recht, entgegengestellt, da auch letztere grösstentheils orientalischen Ursprungs sind. Die orientalischen Perlen stammen von der echten Perlmuschel, *Meleagrina margaritifera* (*Avicula margaritifera L.*), die im persischen Meerbusen (Inseln Bahrein und Ormus) und in Ceylon (Perlküste), auch an der japanischen Küste und im rothen Meer (Inselmeer von Dahalak) aus einer Tiefe von 6—15 Faden durch Taucher von den Perlmuschelbänken heraufgeholt werden, worauf man sie am Ufer absterben lässt, so dass die Klappen sich öffnen und die mitunter ganz vereinzelt, mitunter bis zu 20 neben einander vorkommenden Perlen herausgenommen werden können. Dieselbe oder eine doch sehr nahe verwandte Muschelart, die am östlichen und westlichen Gestade Mittelamerikas lebt, liefert die westindischen Perlen, doch scheinen mit Ausnahme des sogenannten Purpurmeeres (Meerbusen von Californien) die Perlmuschelbänke, z. B. bei der berühmten Perlinsel Margarita und im Busen von Panama, erschöpft zu sein; dagegen hat die Westküste von Australien in dem letzten Decennium werthvolle Perlen geliefert. Aus allen diesen Ländern werden auch die im Inneren durch ihren schillerndern Glanz ausgezeichneten Schalen als Perlmutter (*Mater perlarum*) in den Handel gebracht; doch stammt dieser, jetzt nur technisch verwendete Stoff, auch von anderen See- und Flussmuscheln (s. pag. 31). Völlig verschieden von *Margarita margaritifera Schm.*, die sich durch schiefe, ungleiche, rundlich viereckige Schalen von grünbrauner Farbe und weissen Strahlen charakterisirt und eine Länge von 15—30 cm erreicht, ist die der gewöhnlichen Malermuschel nahe verwandte Flussperlmuschel, *Margaritana* (*Unio s. Mya*) *margaritifera Schum.*, deren dicke, ei- bis nierenförmige, aussen dunkelbraune, fein gestreifte und mit deutlichen Jahresringen versehene Schale 12 cm lang und 5 cm hoch ist. Diese Muschel findet sich in Gebirgsbächen und Flüssen des nördlichen Europas (Schottland, Norwegen u. a.), in Deutschland besonders im sächsischen Voigtlande (weisse Elster), in Oberfranken und im bayerischen Wald, nordwestlich von Passau, in welchen Gegenden man sowohl Perlen als Perlmutter, jedoch in relativ geringen Quanti-

täten gewinnt. In Nordamerika beherbergen der Colorado und andere Flüsse verschiedene perlenführende Species In weissen Perlen fanden G. und H. HARLEY 91.72 Procent kohlensauren Kalk und 5.94 organische Substanz, während Perlmutter weit weniger Calciumcarbonat (66) und mehr organische Stoffe (31 Procent) enthält.

Th. Husemann.

Perlenessenz, Essence d'Orient, zur Anfertigung unechter Perlen dienend, wird bereitet, indem man die silberglänzenden Schuppen der Weissfische (Cyprinus alburnus) abschuppt, durch Einweichen und Reiben in frischem Wasser den Schleim entfernt, dann die Flüssigkeit ruhig stehen lässt. Die Perlenessenz, d. h. die silberglänzende Mischung der Schüppchen mit Wasser, scheidet sich am Boden der Gefässe ab und wird durch Zusatz von etwas Ammoniak und Hausenblaselösung haltbar für einige Zeit gemacht.

Perles (franz.). Mit diesem Namen bezeichnet die französische Pharmacie kleine Gelatinekapseln von kugliger Form. Sehr beliebt sind, auch in Deutschland, Perles de Chloral de Limousin (0.25 *Chloralhydrat* enthaltend), Perles d'Ether de Clertan (5 Tropfen *Aether* enthaltend), Perles de Quinine de Pelletier (0.1 *Chininsulfat* enthaltend) etc.

Perlgras, volksth. Name der *Melica*-Arten. — **Perlhirse** heissen die Früchte von *Lithospermum* (Bd. VI, pag. 376). — **Perlmoos** ist *Carrageen* (Bd. II, pag. 570). — **Perlpulver** ist *Lycopodium* (Bd. VI, pag. 429).

Perlgraupen, eine Sorte kleiner Gerstengraupen, früher als Hordeum perlatum officinell. — **Perlsalz** ist Natrium phosphoricum. — **Perlthee** ist eine Sorte des grünen chinesischen Thees. — **Perlwasser** ist eine Mischung von je 2 Th. Magnesia carbonica und Saccharum album mit je 30 Th. Aqua Cerasorum und Aqua Cinnamomi. In Oesterreich: Aqua carminativa opiata. — **Perlweiss,** Blanc de perle, ist Wismutoxychlorid, auch Bleiweiss.

Perlitbimsstein, Obsidianbimsstein, der leichtere, weichere Bimsstein, der auch in der Pharmacie Verwendung findet. Die härteren Sorten Bimsstein finden in der Technik Anwendung.

Perlmutter ist die durch Glanz und Farbenspiel ausgezeichnete innere Schicht der Schnecken- und Muschelschalen. Der Leib der Mollusken ist von einer mantelartigen Hülle umgeben, welche Schleim und zugleich grosse Mengen von kohlensaurem Kalk nebst Spuren von Eisenoxyd, Phosphorsäure, Kiesel- und Thonerde absondert. Die ersten Ausscheidungen bestehen vorwiegend aus Conchiolin, welches zur sogenannten Oberhaut der Schalen erhärtet. Die folgenden Ausscheidungen sind krystallinisch und enthalten schon 80—99 Procent unorganische Substanz; sie bilden bei den Schnecken die „Porzellanschicht", bei den Muscheln die „Säulenschicht". Schliesslich verarmt das Secret wieder an Mineralstoffen; der Schleim erhärtet in Form äusserst zarter Häutchen, in welchen winzige Körnchen der unorganischen Substanz eingeschlossen sind.

Das ist die Perlmutterschicht, deren Farbenspiel dadurch hervorgerufen wird, dass die auf die scheinbar spiegelglatte Fläche auffallenden Lichtstrahlen von den dicht auf einander folgenden, ungemein zarten Schichtenrändern zurückgeworfen und in die Spectralfarben zerlegt werden.

Da Perlmutter hauptsächlich aus Arragonit besteht, hat sie die Härte 3.5 bis 4.0, das spec. Gew. 2.8, und sie kann — im Gegensatz zu Elfenbein und Knochen — durch Essigsäure entkalkt werden. Sie hat meist keine Eigenfarbe, nur ausnahmsweise wird sie durch Verunreinigungen des Wassers oder durch Ausscheidungen der Thiere gefärbt.

Obwohl sehr viele Molluskenschalen eine Perlmutterschicht besitzen, können doch nur diejenigen technisch verwerthet werden, deren Perlmutterschicht hinreichend gross, flach und dick ist. Diesen Bedingungen entspricht wie keine

andere die Schale der Perlmuschel (s. Perlen, pag. 29) und in der Regel wird nur sie unter der Bezeichnung Perlmutter verstanden. Sie wird in grösster Menge an der Südspitze Vorderindiens und an der Insel Ceylon, demnächst im Persischen und Rothen Meere, ferner auf den Südseeinseln, auf Madagaskar und Zanzibar und in den tropischen Meeren Amerikas gefischt. In den Handel kommen die Schalen immer einzeln, nach der Grösse, Form und Farbe sortirt.

Farbenprächtiger, aber wegen der starken Krümmung und der geringen Dicke der Perlmutterschicht in der Verwendung sehr beschränkt, sind die sogenannten Japanschalen, Gold-, Silber- oder Irismuscheln.

Es sind die Gehäuse der Ohrschnecke (*Haliotis*-Arten), charakterisirt durch die sehr grosse Mundöffnung, einige niedrige Windungen und eine Reihe von innen nach aussen gestülpter Oeffnungen (Kiemenlöcher) längs des inneren Randes. Sie sind in allen warmen Meeren verbreitet und kommen vorzugsweise aus Japan, Neuseeland, Californien und Centralamerika in den Handel.

Unter der Bezeichnung „Burgos" kommen die Schalen einiger grosser Kreiselschnecken (*Turbo*-Arten) aus dem Stillen Ocean in den Handel. Sie haben stark gewölbte, knotig gewulstete Windungen, deren Wand nicht selten fingerdick ist, aber doch nur eine dünne Perlmutterschicht besitzt, die auch nur schwach irisirt.

Man hat vielfach versucht, Perlmutter künstlich herzustellen. Die vollkommenste Nachahmung wird erzielt, indem man auf Gelatineplatten concentrirte Lösungen von Bittersalz oder Zinkvitriol auskrystallisiren lässt, hierauf mit einem Pinsel Perlessenz (pulverisirte Schuppen von Weissfischen, s. pag. 30) aufträgt und das Ganze nochmals mit Gelatine überzieht. J. Moeller.

Perlsago ist eine in Kügelchen geformte Sago (s. d.).

Permanente Härte heisst die durch die Sulfate des Calciums und Magnesiums bedingte, durch Kochen nicht verschwindende Härte des Wassers, Bd. V, pag. 76.

Permanentgelb ist eine Bezeichnung für Bleichromat.

Permanentgrün ist mit Permanentweiss (schwefelsaurem Baryt) und Zinkgelb gemischtes GUIGNET'S Grün.

Permanentweiss, Barytweiss, Blanc fixe, besteht aus gefälltem schwefelsaurem Baryt. Zu seiner Darstellung bringt man Chlorbaryumlösung mit verdünnter Schwefelsäure zusammen und wäscht den Niederschlag sehr gut aus. In Bezug auf Deckkraft steht es zwar dem Zinkweiss und Bleiweiss nach, übertrifft aber bedeutend den gepulverten natürlichen Schwerspat. Vermöge seiner Billigkeit findet es grosse Anwendung als weisse Farbe, vornehmlich aber auch zur Herstellung hellerer Nuancen anderer Farben, so des Chromgelbs, Berlinerblaus etc. Das Permanentweiss ist, obwohl es Baryum enthält, in Folge seiner Unlöslichkeit nahezu unschädlich. Nach dem deutschen Nahrungsmittelgesetz darf es zwar nicht zum Färben von Nahrungs- und Genussmitteln, aber doch zur Herstellung von kosmetischen Mitteln, Umhüllungen von Nahrungsmitteln etc. Verwendung finden.

Von gepulvertem Schwerspat lässt es sich durch seine feinpulverförmige Gestalt gegenüber dessen gröberen, durchscheinenden, kantigen Stücken unter dem Mikroskope leicht unterscheiden, ebenso von den anderen weissen Farben durch seine Unlöslichkeit in Säuren und Alkalien. Benedikt.

Permanganate sind Salze der Uebermangansäure; Permanganat im Besonderen ist Kaliumpermanganat.

Permeabilität. Dieselbe bedeutet das Durchlässigkeitsvermögen fester Stoffe von Seiten der Flüssigkeiten und Gase. Dieses wird bedingt durch die Structurbeschaffenheit des die durchdringenden Stoffe einschliessenden oder trennenden festen Mediums, ist also von der Porosität des letzteren (s. d.) abhängig, von dem specifischen Gewichte der ersteren und bei Auflösungen von der krystallinischen

oder amorphen Structur der aufgelösten Stoffe. Es kommen alle Beziehungen mechanischer und chemischer Attraction in Betracht, welche die Diffusion (Bd. III, pag. 487), die Dialyse (Bd. III, pag. 461) und die Endosmose (Bd. IV, pag. 39) beeinflussen und durch diese für stetig sich vollziehende geologische Veränderungen und für die Respiration, die Ernährung und das Wachsthum der aus Zellen gebildeten Organismen des Pflanzen- und des Thierreiches so bedeutungsvoll sind.

Die zahlreichen Einzelgebiete, in denen die Permeabilität zu berücksichtigen ist, können hier nicht betreten werden. Für die Pharmacie dürfte nur ihre Beziehung zu der wichtigen Thätigkeit des Filtrirens zu erwähnen sein, dessen Bedingungen und Schwierigkeiten in der Ausführung am besten die Praxis lehrt, von welchem aber kaum allgemein bekannt sein dürfte, dass dasselbe durch Flächenanziehung stets eine Verdünnung der Auflösungen zur Folge hat, ja bei genügend zahlreichem Wiederholen dem Lösungsmittel allen aufgelösten Stoff zu entziehen vermag, wobei, wie KRYSINSKI (Sitz.-Ber. des med.-naturw. Ver. zu Jena 1884) nachgewiesen hat, die Wirkung die gleiche ist, ob z. B. eine Flüssigkeit 100 Filter aus je einer Papierlage nach einander oder ein einziges Filter aus 100 Papierlagen passirt. In Uebereinstimmung hiermit steht die Naturerscheinung des Entspringens von Süsswasserquellen aus nachweislich durchlässigem Boden, nicht allein in der Nähe des Meeresstrandes unterhalb des Niveau des Meeres, sondern sogar am Meeresboden selber, ohne dass ein Salzgehalt in das Quellwasser zu dringen vermag.

Ueber Dialyse ist eine Arbeit von A. ZOTT (Wied. Ann. Bd. 27, pag. 299, Febr. 1886) zu empfehlen, in welcher die Permeabilität der üblichen Scheidewände einer vergleichenden Prüfung unterzogen wurde und sich als die besten z. B. für Kochsalz Goldschlägerhaut = 100, Schweinsblase = 77, Pergamentpapier = 50 ergaben. Der Verfasser macht auf den wichtigen Umstand aufmerksam, dass von den Membranen eingeschlossene Luft, wenn sie nicht unter der Luftpumpe entfernt worden war, die Diffusion sehr behindert. Dasselbe dürfte von Filtern gelten, welche vielleicht schon durch scharfes Trocknen und Erwärmen durchlässiger gemacht werden könnten. GÄNGE.

Pernambuk, s. Fernambuk, Bd. IV, pag. 274.

Perniciosa *(sc. febris). Febris intermittens perniciosa s. comitata* ist eine durch ungewöhnlich ernsten und lebensgefährlichen Verlauf berüchtigte Form des Wechselfiebers, welche meist in den warmen Klimaten beobachtet wird.

Pernikarka, in Böhmen, besitzt ein kaltes Bitterwasser mit $MgSO_4$ 4.504 in 1000 Th.

Pernio (lat.) = Frostbeule. — S. Erfrierung, Bd. IV, pag. 80.

Peronospora, Gattung der nach ihr benannten Familie. In lebenden Pflanzen parasitirende Pilze. Das Mycel ist reich entwickelt, verzweigt, anfangs ohne Querscheidewände. Aus dem Parenchym treten Myceläste hervor und bilden Fruchtträger, an deren Enden Conidien abgeschnürt werden. Die sexuellen Organe sind Oogonien und Antheridien. Die gewöhnlich an den Enden von Zweigen, selten intercalar an den Mycelfäden gebildeten Oogonien sind grosse, bauchig angeschwollene, durch eine Querscheidewand vom Mycel abgegliederte Zellen und bilden in ihrem Innern eine einzige Oospore.

Die Antheridien werden gewöhnlich am Ende eines kurzen Seitenzweiges gebildet; sie heften sich bei der Befruchtung den Oogonien an und treiben einen Befruchtungsschlauch in dieselben hinein.

Makroskopisch kennzeichnen sich die *Peronospora*-Arten als weisse, graue oder grau-violette, schimmelartige Ueberzüge auf der Unterseite der Blätter. Die Oberseite des Blattes zeigt entweder den Pilzlagern entsprechende, dunkle Flecken, oder das ganze Blatt ist gebleicht. Es lassen sich Vegetationsperioden unterscheiden,

Frühjahrs- und Herbstvegetation. Man hat neuerdings die Gattung Peronospora in mehrere neue Gattungen zerlegt: *Phytophthora*, *Sclerospora*, *Plasmopara*, *Bremia*, *Peronospora*. Die Unterschiede liegen im Bau der Conidien, respective deren Träger und der Oogonien.

Phytophthora infestans (Montg.) de Bary ist die Ursache der „Kartoffelkrankheit" oder „Kartoffelfäule". Conidienträger dünne, weisse Rasen bildend, aufrecht, wenig verzweigt, unterhalb der Conidien meist bauchig angeschwollen. Conidien end- und seitenständig, eiförmig, mit Papille am Scheitel. Oosporen unbekannt. Die Kartoffelblätter zeigen beim Beginn der Krankheit gelbliche, bald braun und endlich fast schwarz werdende Flecken, die sich schnell vergrössern und bald das ganze Blatt einnehmen. Bei feuchtwarmer Witterung dauert es nur wenige Tage bis die ganze Pflanze schwarz wird und total abstirbt. Die in unzähliger Menge gebildeten Sporen werden vom Regen oder Thau abgespült und gelangen so in und auf das Erdreich. Hier beginnt eine neue Periode in der Entwickelung des Parasiten. Die Sporen greifen die bis dahin gesunden, intact gebliebenen unterirdischen Organe an. Die Knollen werden in Massen inficirt. Bald erscheint die ganze Oberfläche der Knollen braun und hart. Dann wird auch das Innere ergriffen, es bräunt sich ebenfalls und endet mit einer allgemeinen Fäulniss. Die in Vorschlag gebrachten Mittel zur Bekämpfung dieser Krankheit haben sich entweder als ganz unwirksam gezeigt oder sie schädigten die Pflanzen selbst oder sie erwiesen sich in Folge ihrer umständlichen Anwendung und ihres hohen Preises zur Benützung als unmöglich. Dahin gehören Aetzkali, Kupfervitriol, Eisenvitriol, Schwefel, mit Kohlenpulver und Kalk vermischtes Petroleum, Quecksilbersublimat, arseniksaures Kali etc. Auch das „GÜLICH'sche" und „JENSEN'sche" Anbauverfahren ist nutzlos. Es gibt eben nur Vorbeugungsmaassregeln. Man nehme nur vollkommen gesundes Saatgut, vermeide das Zerschneiden der Kartoffeln und eine frische Stallmistdüngung, und wähle zum Anbau nicht feuchte und undurchlässige Aecker (Thonboden). Sorten mit rauher, dicker Schale sollen sich widerstandsfähiger zeigen.

Peronospora viticola de By., aus Amerika eingeführt, ist erst seit 1877 in Europa auf Weinreben aufgetreten, hat aber trotzdem schon bedeutende Verheerungen angerichtet. Es bilden sich auf der Blattunterfläche in der Nähe der Nerven weissliche, schimmelartige Flecken. Die Oberseite ist an diesen Stellen gelblich bis roth. Allmälig werden die erkrankten Stellen trocken, die Blätter kräuseln sich, vertrocknen und fallen ab. Auch die Traubenstiele, Blumen und jungen Beeren werden angegriffen. Der einzige sichere Schutz gegen diese Krankheit liegt in der Empfindlichkeit des Pilzes gegen Trockenheit. Sowie trockenes Wetter eintritt, gelangt die Krankheit zum Stillstand; die inficirte Pflanze vermag sich wieder zu erholen. Alle vorgeschlagenen künstlichen Mittel haben sich im Grunde genommen als unwirksam erwiesen, dahin gehören das Abschneiden und Vernichten des Laubes, die Anwendung von Schwefel und Kalk, das Bespritzen mit einer Boraxlösung (5 g pro 1 l Wasser). Sydow.

Perowskit ist mineralisch vorkommender tantalsaurer Kalk, $CaTiO_3$.

Peroxyde, Superoxyde, die höheren Oxyde einiger Elemente, die auch noch andere, weniger Sauerstoff enthaltende, Oxyde bilden, z. B. Baryum-, Blei-, Mangansuperoxyd. — S. auch Hyperoxyde, Bd. V, pag. 350.

Persea, Gattung der *Lauraceae*, Unterfam. *Laurineae*. Holzgewächse mit lederigen Blättern, nackten Laubknospen und achsel- und endständigen Inflorescenzen aus zahlreichen zwitterigen Blüthen. Perigon tief 6theilig, mitunter abfallend. Fruchtbare Staubgefässe zu 9 in 3 Wirteln, ausserdem ein Wirtel aus 3 Staminodien um den Fruchtknoten; die Antherenfächer in 2 Etagen übereinander (wie bei *Cinnamomum*). Beere eiförmig, meist von dem Perigon gestützt. Same ohne Endosperm, Keimblätter flach.

P. gratissima Gärtn., in Brasilien, ein bis 15 m hoher Baum mit bis 15 cm grossen, gestielten Blättern und gelblichweissen, zottigen Blüthen, wird der wohlschmeckenden birnförmigen Früchte wegen cultivirt.

P. Camphora Spr., *P. Cassia Spr.* und *P. Cinnamomum Spr.* werden zu *Cinnamomum Burm.* gezogen (Bd. III, pag. 159); *P. caryophyllata Mart.* ist synonym mit *Dicypellium caryophyllatum Nees* (Bd. III, pag. 480) und *P. Sassafras Spr.* mit *Sassafras officinale Nees.*

Perseaöl. Ein fettes Perseaöl wird aus den Samen der *Laurinee*: *Persea gratissima Gärtn.* gewonnen und besteht nach OUDEMANNS (Journ. prakt. Chem. 99, 407) aus 70 Procent Oleïn und 21.9 Procent Palmitin.

Ein ätherisches Perseaöl wird aus der Rinde der in Brasilien heimischen *Persea caryophyllata Mart.* durch Destillation mit Wasserdämpfen erhalten und stellt ein schweres, hellgelbes Liquidum dar, welches wahrscheinlich Nelkensäure enthält.
H. Thoms.

Perseït ist eine in den Fruchtkernen von *Laurus Persea* vorkommende, dem Mannit nahestehende Zuckerart von der Zusammensetzung $C_{12} H_{14} O_{12}$.

Persica, Gattung der *Amygdalaceae*, von *Amygdalus* verschieden durch die saftige Steinfrucht, deren Fleisch nicht aufspringt und deren Steinschale runzelig gefurcht und mit punktförmigen Löchern versehen ist.

P. vulgaris DC. (Amygdalus Persica L.), Pfirsichbaum, mit lanzettlichen, spitz gesägten Blättern, kurzem Blattstiele, hell- oder dunkelrosenrothen Blüthen und filziger Frucht. Im Orient zu Hause, im südlichen Europa bis zur Donau gepflanzt und verwildert.

Man unterscheidet 2 Formen:

a) Aganocarpa, „Muscateller“, mit vom Kern ablösbarem Fruchtfleisch.

b) Duracina, „Nager“, mit vom Kern nicht lösbarem Fruchtfleisch; überdies gibt es solche mit weissem, gelbem und rothem Fruchtfleisch.

P. laevis DC., Nusspfirsich, mit kahler Frucht, gleichfalls in Südeuropa zu Hause.
v. Dalla Torre.

Persicaria, eine Gruppe der Gattung *Polygonum L.*, charakterisirt durch den aufrechten ästigen Stengel, mit terminalen ährenförmigen Inflorescenzen. Blüthen mit Discus; Perigon von den Blüthenstielen abgegliedert, seine Abschnitte gleich und flach; Frucht meist linsenförmig; Endosperm hornig.

Herba Persicariae, obsolet, wurde von *Polygonum Persicaria L.* und *P. Hydropiper L.* gesammelt (s. Polygonum).

Persiceïn, Persicin, Persiretin, von ROTHER im Insectenpulver aufgefundene Stoffe, die die Wirksamkeit desselben bedingen sollen. Das Persiretin, ein Zersetzungsproduct des Persicins, zu 4.3 Procent in dem Pulver der Pyrethrumblüthen enthalten, soll der eigentlich wirksame Bestandtheil sein.

Persico ist der Name eines mit Pfirsichkernen (Amygdalus Persica) bereiteten feinen italienischen Liqueurs.

Persio, Persiko, Cud-bear, ist ein Orseillepräparat (s. Orseille, Bd. VII, pag. 564).

Persischroth = Eisenoxyd.

Persoonia, Gattungsnamen mehrerer Autoren; *Persoonia Mchx.* ist eine Composite, *Persoonia Smith* eine Proteacee, *Persoonia Willd.* eine Meliacee. Zu der letzteren gehört *P. guareoides W.*, ein Synonym von *Carapa guyanensis Aubl.* (Bd. II, pag. 541).

Perspiration, Hautathmung. — S. unter Athmung, Bd. I, pag. 704.

Persoz' Lösung zur Unterscheidung der Gespinnstfasern ist eine Lösung von 10.0 g Zinkchlorid in 10.0 g Wasser, die durch öfteres Schütteln mit 2.0 g Zinkoxyd damit gesättigt ist. Die Flüssigkeit löst Seide auf.

Persulfocyan, s. Kanarin, Bd. V, pag. 633.

Pertusaria, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Lichenes*. Kruste einförmig, oft steril bleibend. Früchte in den Wärzchen der Kruste eingesenkt, punktförmig oder vollständig scheibenartig geöffnet, vom Lager berandet. Schläuche 1-, 2-, 8sporig, gross, sackartig. Sporen sehr gross, ungetheilt, farblos, meist mit deutlich geschichteter Membran und dadurch einfach oder mehrmals gesäumt erscheinend. Paraphysen haarförmig, schlaff. Sterigmen einfach. Spermatien gerade. Theils Stein, theils Rinden bewohnende Flechten. In Folge von Soredienbildung bleibt die Kruste häufig steril und stellt dann weissliche oder in's Graue spielende, staubige Lager dar.

Am häufigsten findet man, besonders gerne an alten Eichen und Buchen, *P. communis DC.*

Die Kruste ist häutig-knorpelig, glatt oder warzig, feinrissig, grau-grün oder schmutzig aschgrau. Die Sordienform dieser Art, *Variolaria amara Ach.* (von einigen Autoren auch wohl als eigene Art *P. amara (Ach.)* betrachtet), hat einen intensiven, chininartigen, bitteren Geschmack und wird daher als Surrogat für Chinarinde verwendet. Sydow.

Pertussis = *Tussis convulsiva.*

Peru-Guano, s. Bd. V, pag. 35.

Perugummi ist eine ganz unberechtigte Bezeichnung für den orientalischen Nourtouk, Bd. VII, pag. 361.

Peruol ist das im Perubalsam enthaltene, durch Ausschütteln mit Aether nach Zusatz von Natronlauge erhaltene Cinnameïn, ein Gemisch von Benzoësäure- und Zimmtsäurebenzyläther (s. *Balsamum peruvianum*, Bd. II, pag. 135).

Das Peruol wurde seiner Zeit von AUERBACH als Stimulans und Stomachicum gerühmt; es findet zu Parfümeriezwecken Verwendung.

Perusalpeter ist natürlicher Natronsalpeter.

Perusilber ist versilbertes Neusilber.

Peruvianische Rinde ist *Cortex Chinae.*

Peruvin, bei der Zersetzung des Cinnameïns (s. d. unter *Balsamum peruvianum*, Bd. II, pag. 135) mit alkoholischer Kalilauge neben zimmtsaurem und benzoësaurem Kali entstehende ölige Flüssigkeit, die durch Oxydation in Benzaldehyd übergeht; ist Benzylalkohol.

Peschier's Bandwurmpillen sind Pillen, aus Extractum Filicis und Pulvis Filicis bereitet.

Pessarium (gewöhnlich von πεσσός, Stein im Brettspiel, hergeleitet) ist ein aus Metall, Knochen oder Hartkautschuk gefertigter Apparat, welcher dazu dient, die abnorm verlagerte Gebärmutter wieder in eine richtige Position zu bringen.

Pest. Im Alterthume und im Mittelalter bezeichnete man mit dem Ausdrucke „Pest" jede durch rasche Verbreitung und hohe Sterblichkeit ausgezeichnete Krankheit, am häufigsten die Flecktyphus- und Blatternepidemien.

Heutzutage bedeutet „Pest" eine eigenartige Infectionskrankheit des Lymphgefässsystems. — S. Drüsenpest, Bd. III, pag. 540.

Pestessig (oder Pestilenzessig), volksth. Bezeichnung des Acetum aromaticum. — **Pesttropfen** (Pestilenztropfen) = Elixir Proprietatis, auch Tinctura Castorei.

Pestilenzkraut, volksth. Bez. für *Herba Farfarae* (Bd. IV, pag. 258). — **Pestilenzwurzel** ist *Petasites.*

Petala (lat.) = Blumenblätter (s. Blüthe, Bd. II, pag. 312). Einige blos aus den Blumenblättern bestehende Drogen werden mitunter nicht als *Flores*, sondern als *Petala* bezeichnet; z. B. *Petala Rosae.* — S. d. unter ihren Gattungsnamen.

Petalit ist ein lithiumhaltiges Thonerdesilicat.

Petalobacteria und Petalococcus sind Unterabtheilungen von *Coccobacteria Billroth.* Becker.

Petalostigma, Gattung der *Euphorbiaceae.*

P. quadriloculare F. Müll., ein im tropischen Australien heimischer Baum, enthält in der Rinde ein ätherisches Oel und einen glycosidischen Bitterstoff (FALCO).

Petasites, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Tussilagineae*, charakterisirt durch die zu reichen Inflorescenzen vereinigten Blüthenköpfchen, welche diöcisch-vielehig sind, wodurch die Gattung sich wesentlich von der monöcisch-vielehigen *Tussilago* unterscheidet.

Petasites officinalis Mönch (Tussilago Petasites L.), Pestwurz, Wasserklette, Neunkraft, entwickelt die fleischrothen Blüthenrispen im ersten Frühjahre, dann erst die herzförmigen, ungleich spitzgezähnten, oberseits kahlen, unterseits grauwolligen Blätter, welche die grössten unserer Flora sind. In der Jugend sind sie den *Farfara*-Blättern ähnlich, zur Zeit, wenn diese gesammelt werden (Mai-Juni) ist aber eine Verwechslung kaum möglich, denn abgesehen von der Grösse ist auch die Form der ausgewachsenen Blätter sehr verschieden.

Das stark daumendicke, knotige, walzliche Rhizom wurde früher gegen die verschiedensten Krankheiten angewendet, jetzt ist es obsolet.

Petechien (vom italienischen Petecchie, welches von Petigo = Impetigo abzuleiten ist) sind punktförmige, rothe Flecke auf der Haut, deren Röthe durch angebrachten Fingerdruck nicht schwindet; sie beruhen also auf Extravasation des Blutes. Petechien entstehen im Verlaufe verschiedener Krankheiten, so Scorbut, WERLHOF'sche Krankheit, Flecktyphus, in den sogenannten schwarzen Blattern und auch bei Hämophylie (Bluterkrankheit). Strenge genommen gehört auch die Röthe nach Flohstichen zu den Petechien.

St. Peter in Kärnten besitzt eine Quelle mit $CaH_2(CO_3)_2$ 1.223 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.251 in 1000 Th.

St. Peter in der Schweiz besitzt eine kalte Quelle mit 2.286 Na_2SO_4 in 1000 Th.

Peter-Pillen, in manchen Gegenden als kräftiges Abführmittel sehr gebräuchlich, sind 0.2 g schwere Pillen aus 1 Th. *Calomel* und je 2 Th. *Aloë, Jalapenpulver, Scammonium* und *Gutti.*

Petersburger Tropfen (Choleratropfen), s. Bd. III, pag. 98.

Petersilie oder Pertersilge, s. Petrosilinum.

Petersilienkampfer, s. unter Apiol, Bd. I, pag. 460.

Petersilienöl, s. Oleum Petroselini, Bd. VII, pag. 482.

Peterskraut ist *Parietaria.* — **Peters-** oder **Himmelsschlüssel** ist *Primula.* — **Peterswurz** ist *Radix Succisae.*

Petersquellen, am Terek in Russland, sind angeblich 90° heisse Schwefelquellen (SIMON, Heilquellen Europas).

Petersthal in Baden besitzt drei kalte Quellen. Die Salzquelle enthält $FeH_2(CO_3)_2$ 0.045, CO_2 1366 ccm, die Petersquelle 0.046 und 1330 ccm, die Sophienquelle 0.044 und 1319 ccm; sie enthalten ausserdem Ca, Na_2SO_4 und Li; die letztgenannte Quelle enthält LiCl 0.01 in 100 Th.

Petiolus, Blattstiel, heisst der untere stielartig verdünnte Theil des Blattes, welcher die Blattfläche trägt. Er ist verschieden lang („halb so lang oder doppelt so lang wie das Blatt" u. s. w.), stielrund, flach, rinnig oder zusammengedrückt, oft geflügelt, z. B. bei der Pomeranze; manchmal fehlt er, dann heisst das Blatt sitzend; manchmal erweitert er sich flächenartig und bildet dann bei fehlender Blattscheibe das Blattstielblatt, Phyllodium. v. Dalla Torre.

Petiotisiren heisst die, nach ihrem Erfinder, dem burgundischen Weinbauer PETIOT benannte Kunst, aus abgepressten Weintrebern und Zuckerwasser einen trinkbaren Wein herzustellen. Die Weintreber enthalten eine Anzahl unbekannter Stoffe, welche sich durch die Mostpresse für den abgepressten Traubensaft nicht vollständig gewinnen lassen und für die Bouquetbildung verloren gehen würden. Dieselben werden jedoch dadurch aufgeschlossen, dass man die Treber mit einer 25procentigen Zuckerlösung begiesst und mit ihnen in Gährräumen bei einer Temperatur von etwa 25° vergähren lässt, bis das Saccharometer nur noch 2 Procent anzeigt. Nachdem das Gährproduct abgepresst ist, werden die Treber von Neuem mit Zuckerlösung übergossen und zur Gährung gebracht. Dasselbe Verfahren wird noch drei- bis viermal wiederholt. Die mit dem ursprünglichen Most vereinigten Flüssigkeiten werden nun mundgerecht gemacht; wo Säure fehlt, wird Weinsteinsäure zugesetzt, mangelnde Gerbsäure wird durch Tannin ersetzt. Gummi, Dextrin, Feigen, Tamarindenmus dienen zur Erhöhung des Extractgehaltes; mit Kaliumphosphat oder Kochsalz wird der Aschengehalt vergrössert; ein Glycerinzusatz erhöht die Süfigkeit; rothe Farbe wird durch Zusatz von Malvenblüthen (0.5 kg) oder Heidelbeeren (5 kg auf 50 l) erzielt; Alaun gibt der Farbe das nöthige Feuer. Der auf diese Weise hergestellte Wein ist ein Kunstwein, in welchem etwa ein Fünftel echter Wein enthalten ist. Als Kunstwein besitzt er jedoch sehr angenehme Eigenschaften: er schmeckt angenehm, besitzt ein sehr kräftiges Bouquet, bedarf keiner grossen Pflege, wird schnell flaschenreif, ist keinerlei Krankheit unterworfen, hat ein schönes Aeussere und ist sehr billig. — Einen pétiotisirten Wein für echt zu verkaufen, würde Betrug sein. — Die Erkennung pétiotisirter Weine, besonders wenn die Herstellung von chemisch sachkundiger Hand geleitet wird, ist oft sehr schwer. Mangelhafte Pétiotisirung, wie sie freilich überwiegend von den Weinbauern Südfrankreichs ausgeübt wird, verräth sich durch den Mindergehalt an allen körperlichen Bestandtheilen, oft auch an Alkohol, bisweilen durch das Vorhandensein grösserer Mengen freier Weinsteinsäure. Pétiotisirte Weine sind oft reich an Phosphaten; dieselben stammen natürlich nicht aus dem Zuckerwasser, sondern aus der Hefe, oder sind künstlich zugefügt worden. Die pétiotisirten Weine werden auch vielfach unter dem harmlosen Namen „Piquette-Weine" mit dem Zusatz „ungegypst" angeboten und verkauft.

Elsner.

Petitgrainöl, Essence de Néroli petitgrain, ein aus den Blättern, sowie aus den unreifen Früchten verschiedener Citrusarten durch Destillation mit Wasserdämpfen erhaltenes ätherisches Oel, welches vorzugsweise zum Parfümiren von Seifen, sowie zum Vermischen mit den feineren und theueren Neroliölsorten (s. Neroliöl) gebraucht wird. H. Thoms.

Petit-lait (Molken) der französischen Pharmakopöe wird aus 1000 Th. abgerahmter kochender Milch und 1 Th. Citronensäure (gelöst in 8 Th. Wasser) bereitet, nach der vollständigen Gerinnung ohne Druck colirt, durch Aufkochen mit Eiweiss geklärt und filtrirt.

Petiveria, Gattung der nach ihr benannten, den *Chenopodiaceae* nahe verwandten kleinen Familie. Halbsträucher der Tropen mit wechselständigen Blättern und getrennten Nebenblättern. Die endständigen, lockeren Aehren bestehen aus 4zähligen, kronenlosen Zwitterblüthen, welche sich zu 4 dornigen Nüsschen entwickeln.

Petiveria alliacea L., charakterisirt durch 7 Staubgefässe, eine in allen Theilen stark nach Knoblauch riechende Pflanze des tropischen Amerika, war früher ein vielseitig verwendetes Heilmittel. In neuerer Zeit wird die Wurzel als Congo-root abermals eingeführt und eine Abkochung derselben als Diaphoreticum und Diureticum, gegen Hysterie und gelbes Fieber empfohlen.

Als Pipe Guiné kommt die Wurzel von *Petiveria tetrandra Gomez*, charakterisirt durch 4 Staubgefässe und 6 Griffel, im Drogenhandel vor.

Petong, weisser Tomback, Weisskupfer, eine Arsenkupferlegirung, früher vielfach zu Geräthen, aber immer nur versilbert, angewandt.

Petragit, eines der vielen „neu entdeckten" Sprengmittel, ist ein ölartiger Stoff und soll dreimal stärker wirken als Nitroglycerin. Zusammensetzung nicht näher bekannt.

Petralit, Name für eines der vielen Sprengmittel.

Pétréoline = Vaseline.

Petri's Desinfectionspulver ist eine Mischung aus annähernd 60 Th. Torfgrus, 40 Th. Steinkohlengrus und 1 Th. Steinkohlentheer.

Petrocen ist ein aus dem pennsylvanischen Erdöl abgeschiedener fester, über 300° schmelzender Kohlenwasserstoff der Formel $C_{32} H_{22}$ (HEMILIAN).

Petroläther, s. Aether Petrolei, Bd. I, pag. 156.

Petrolardum, Petrolarinum, Petrolatum = Vaselin.

Petrolbenzin, s. Petroleum, pag. 41.

Petrolen ist ein aus dem Bechelbronner Erdöl abgeschiedener Kohlenwasserstoff der Formel $C_9 H_{16}$ (BOUSSINGAULT).

Petroleum. Das Rohpetroleum, auch Erdöl, Steinöl, Bergöl, Mineralöl, Naphta genannt, ist eine leicht brennbare Flüssigkeit, welche sich in den verschiedensten Ländern und Gesteinsschichten unseres Erdkörpers, zum Theil in unermesslich mächtigen Ablagerungen findet. Hervorragende Petroleumgebiete sind: Pennsylvanien, welches das meiste amerikanische Erdöl liefert, und Baku nebst Umgebung, als Centralpunkt für das kaukasische Erdöl. Die Menge des in Europa, besonders in Rumänien, Galizien, Deutschland (Elsass, Hannover, Bayern), Italien etc. zu Tage geförderten Erdöls ist im Verhältniss zur amerikanischen und kaukasischen Production verschwindend gering.

Die neuesten Forschungen über die Entstehung des Erdöls haben ergeben, dass dasselbe, wie schon früher mehrfach vermuthet worden, animalischen Ursprungs ist und der marinen Fauna entstammt. Ungeheure Mengen verendeter Meerthiere sind an einzelnen Stellen zusammengeschwemmt, mit Sand und Geschieben, die sich allmälig zu Gesteinsschichten verdichteten, überdeckt und dann unter dem Einflusse des Druckes der auflagernden Schichten und der Erdwärme zersetzt worden. Aus den Fettstoffen, an welchen die Meerthiere jener Perioden jedenfalls ebenso überreich waren, wie viele der jetzt lebenden Meerthiere, entstanden unter den erwähnten Einflüssen jene Kohlenwasserstoffe, welche wir in allen Erdölen finden; es entstand also jene Flüssigkeit, die wir Erdöl nennen.

Unzweifelhaft sind die Druck- und Temperaturverhältnisse, unter welchen sich das Erdöl an den einzelnen Lagerstätten bildete, sehr verschiedene gewesen, daher die grossen Verschiedenheiten, welche die Erdöle verschiedener Fundorte betreffs

ihrer physikalischen Eigenschaften, sowie auch des Verhältnisses, in welchem in denselben leichtere und schwerere Kohlenwasserstoffe vorkommen, zeigen. Ausserdem haben an manchen Stellen jedenfalls auch noch nach bereits erfolgter Bildung des Erdöls, mannigfache locale Einflüsse auf dasselbe eingewirkt und eine Verdickung oder Oxydation (Verharzung) desselben herbeigeführt. Je nachdem durch Spalten oder poröse Schichten in dem das Erdöllager umschliessenden Gestein die flüchtigeren Bestandtheile mehr oder weniger vollständig entweichen konnten, oder durch Zutritt von Luft oder sonstiger oxydirend wirkender Stoffe das Erdöl sich mehr oder weniger oxydirte und dadurch asphalthaltig wurde, haben die betreffenden Erdöle ihre ursprünglichen Eigenschaften theilweise eingebüsst und andere Eigenschaften erhalten.

Aber trotz dieser Verschiedenheiten besteht doch jedes Erdöl aus einer grossen Anzahl von Kohlenwasserstoffen, die sich durch ein verschiedenes specifisches Gewicht, verschiedenen Siedepunkt und verschiedene Zusammensetzung von einander unterscheiden und verschiedenen homologen Reihen, die im Erdöl neben einander vorkommen, angehören. Sehr bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die in einer Erdölsorte vertretene Kohlenwasserstoffreihe auch in keiner anderen Erdölsorte fehlt und dass der wesentliche Unterschied der Erdöle verschiedener Abstammung nur durch das relative Verhältniss der einzelnen Bestandtheile bedingt wird: denn hierin liegt ein Beweis, dass alle Erdöle in gleicher, oben angedeuteter Weise entstanden sind.

Vorherrschend finden sich, besonders in den leichteren, vermuthlich bei verhältnissmässig niedriger Erdhitze entstandenen Erdölen, wie im pennsylvanischen, manchen rumänischen und galizischen Oelen, sowie im Erdöl von Tegernsee, die Kohlenwasserstoffe der Reihe $C_n H_{2n+2}$ (s. Paraffine), und zwar von den niedrigsten bis zu den höheren, im isolirten Zustande erstarrenden Gliedern, dem Paraffin (s. d.). In geringerer Menge bei den leichteren, vorherrschender bei den schwereren, vermuthlich unter dem Einflusse einer höheren Erdtemperatur entstandenen Erdölen, wie z. B. im kaukasischen und hannoverschen Erdöl finden sich die Kohlenwasserstoffe der Reihe $C_n H_{2n}$, und zwar weniger Aethylkohlenwasserstoffe (Olefine), als die damit isomeren, gegen Brom und Säuren indifferenten Naphtene. Nachgewiesen sind ausserdem im Erdöl als stets, wenn auch meist nur in sehr geringer Menge vorhandene Bestandtheile, Terpene und Polymere derselben, aromatische Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe, Naphtalin und Abkömmlinge desselben, sowie die wasserstoffarmen Condensationsproducte der Naphtene. Phenole, Petrolsäuren von der Formel $C_n H_{2n-2} O_2$, den Oelsäuren entsprechend zusammengesetzt, aber von ganz anderen Eigenschaften, wahrscheinlich auch richtige Fettsäuren, Asphalte; also verschiedene sauerstoffhaltige Substanzen finden sich in allen Erdölen in mehr oder weniger grosser Menge, sind jedoch, vielleicht mit alleiniger Ausnahme der sogenannten Petrolsäuren, jedenfalls nicht ursprüngliche Bestandtheile des Erdöls, sondern in demselben erst nach dessen erfolgter Bildung, durch Oxydationsvorgänge entstanden. Endlich finden sich in jedem Erdöl Spuren von Schwefel, gewöhnlich nur 0.05, selten mehr als 0.13 Procent. Auch Stickstoff ist in einigen Oelen in geringer Menge nachgewiesen worden. Im Allgemeinen enthalten die Erdöle:

82—88.5 Procent Kohlenstoff
9—13.5 „ Wasserstoff
1— 7.0 „ Sauerstoff.

Einen Sauerstoffgehalt von mehr als 1 Procent findet man jedoch nur in den asphalthaltigen, also theilweise oxydirten Erdölen. Das specifische Gewicht der bis jetzt gefundenen Erdöle schwankt zwischen 0.770—0.970. Die leichteren Erdöle beginnen schon bei 50—70°, die schwereren erst über 100° zu sieden: die leichteren Erdöle sind in Folge dessen schon bei niedriger Temperatur z. B. bei 10—15° entzündlich und geben bei gewöhnlicher Temperatur schon brennbare Gase und Dämpfe ab, die mit Luft gemengt, beim Entzünden explo-

diren, sind also feuergefährlich. Die schweren erst über 100° siedenden Erdöle dagegen sind kaum feuergefährlicher als die Paraffinöle und Schmieröle. — Die leichteren Erdöle haben meistens eine gelbbraune oder mehr oder weniger hell- bis dunkelbraune, zuweilen auch röthlichbraune Farbe mit grünlichem Schein und sind ölig-dünnflüssig; die schwereren Erdöle dagegen sind dunkelbraun ölig-dickflüssig; die schwersten sind dunkelschwarzbraun bis schwarz und von theeriger Consistenz. Nur wenige Erdöle, wie z. B. das Rangoonöl, besitzen in Folge hohen Paraffingehaltes die Eigenschaft, schon bei gewöhnlicher Temperatur zu einer weichen fettähnlichen Masse zu erstarren. — Die leichteren Erdöle riechen gewöhnlich ziemlich stark und charakteristisch benzin- und zugleich zwiebelartig; die schwereren und schwersten Oele riechen meist schwächer und bituminös. — Die Ausdehnung der Erdöle durch die Wärme nimmt gewöhnlich in dem Verhältnisse ab, als das specifische Gewicht derselben höher ist. Als leichte Erdöle sind ganz besonders die pennsylvanischen (0.790—0.816 spec. Gew.) zu bezeichnen; ebenso sind das Erdöl von Tegernsee und auch die Erdöle aus den Springquellen im Elsass, sowie die meisten rumänischen und galizischen Erdöle, wenn man von ihrem Asphaltgehalte absieht, dem pennsylvanischen Erdöl analog. Schwere Erdöle sind die meisten kaukasischen und die hannoverschen Oele, sowie auch das Schachtöl von Pechelbronn.

Das Erdöl ist ein Naturproduct von ausserordentlichem Werthe. Es liefert nicht allein Leuchtstoffe und Heizstoffe verschiedener Art, sondern auch, je nach seiner Beschaffenheit, flüchtige Stoffe (Benzin) zu technischen Zwecken (Entfettung, Extraction, chemische Wäscherei, zum Motorenbetrieb etc.), ferner Gasöle, Schmieröle, Vaseline. Das Erdöl wird daher in grossartigem Maassstabe in besonderen Fabriken, den Petroleumraffinerien, verarbeitet. Diese Verarbeitung beruht hauptsächlich auf einer fractionirten Destillation, und zwar in gut eingerichteten Raffinerien auf einer Destillation unter Mitwirkung von überhitztem Dampf und Vacuum; ferner auf der eigentlichen Raffinirung der verschiedenen Destillate, d. h. der successiven Behandlung derselben mit Schwefelsäure, Natronlauge und Wasser, wodurch die Producte eine hellere Farbe, grössere Durchsichtigkeit, besseren Geruch erhalten. Einzelne Producte werden oft auch einer ferneren Fractionirung (Rectification) unterworfen, um sie ganz farblos und wasserhell, von feinstem Geruch (Petroleumäther, Benzin, feinstes raffinirtes Petroleum) oder ganz geruchlos (Vaselinöl, feinstes Schmieröl) zu gewinnen.

Bei der Destillation der Erdöle werden meistens drei verschiedene Fractionen gesammelt, und zwar erstens die bis 150°, zweitens die von 150—300°, drittens die über 300° abdestillirenden Antheile, wobei als Rückstand, je nach der Beschaffenheit des Erdöls, Asphalt oder Koks in den Destillirblasen bleibt.

Erste Fraction.

Diese enthält die flüchtigsten Bestandtheile des Erdöls, die sogenannten Essenzen, Petroleumsprit oder die Naphta der Amerikaner (amerikanische Naphta), wobei zu bemerken, dass die von Amerika aus eingeführte Benennung Naphta für diese Fraction leicht zu Missverständnissen führt, da man in Russland, Rumänien, zum Theil auch in Galizien allgemein das rohe Erdöl Naphta (Nafta) nennt. Aus der Fraction der Essenzen gewinnt man durch Raffinirung derselben und Rectification besonders folgende Producte:

Den Petroleumäther (s. Aether Petroleï), auch Rhigolen, Keroselen, Canadol, Neolin, Gasäther, Gasoline, Gasstoff genannt, sehr flüchtig, zwischen 40—70° siedend, von 0.650 durchschnittlichem spec. Gew., vollkommen farblos und wasserhell, ganz dünnflüssig, im gut gereinigten Zustande von mildem, angenehmem Geruch, unvollkommen gereinigt widerlich zwiebelartig riechend und diesen unangenehmen, lange anhaftenden Geruch auf den Flächen, von welchen er verdunstet, zurücklassend. Der Petroleumäther ist von allen Producten des Erdöls das feuergefährlichste. Trotzdem wird er vielfach

als Leuchtstoff verwendet, und zwar direct (Gasstoff) in den bekannten HUFF'schen und RUNGE'schen Gas selbsterzeugenden Lampen; indirect (Gasoline) zur Erzeugung von Luftgas in den Luftgasmaschinen oder Gasolinegasapparaten, in welchen das sogenannte Luftgas dadurch entsteht, dass im Verhältniss zum Gasverbrauch ein Luftstrom durch einen mit Petroleumäther (Gasoline) getränkten, sehr porösen Körper gedrückt wird, wobei sich die Luft mit Gasolindämpfen sättigt und aus dem Apparate als eine, aus geeigneten Brennern mit schöner, dem Leuchtgase gleicher Flamme brennbare Luftmischung austritt. Beim Streichen durch lange Röhrenleitungen, namentlich wenn diese in kühlen Räumen liegen, condensirt sich jedoch aus dem Luftgase wieder ein grosser Theil des Gasolins, in welchem Falle dann die Luft zu sehr vorherrscht und die Mischung entweder gar nicht mehr oder nur mit wenig leuchtender blauer Flamme brennt. Auch zum Betriebe von Gasmotoren und zu verschiedenen chemisch-technischen Zwecken, z. B. als Lösungsmittel, wird der Petroleumäther verwendet.

Das Benzin, Petroleumbenzin (s. Benzin und Benzinum Petrolei), weniger flüchtig als der Petroleumäther, aber immerhin noch sehr feuergefährlich, zwischen 70—120° siedend und von 0.710 durchschnittlichem spec. Gew., vollkommen farblos, wasserhell, dünnflüssig; in gut gereinigtem Zustande schwach, nicht unangenehm riechend und an der Luft rasch, ohne Hinterlassung eines Rückstandes oder Geruches verdunstend; schlecht gereinigt, von unangenehmem, anhaftendem, starkem, zwiebelartigem Geruch. Auch das Benzin wird als Leuchtstoff benützt und dann gewöhnlich Ligroin (s. d.) genannt. Ganz besonders aber dient das Benzin als Lösungsmittel für Oele, Fette, Alkaloide etc. und findet daher zu Extrahirungszwecken eine sehr bedeutende, immer noch zunehmende Verwendung; ausserdem auch als Mittel zur Reinigung von Kleidungsstücken, Putzfäden u. dergl., zum Betriebe der sogenannten Benzinmotoren, Petroleummotoren, zur Raffinirung von Paraffin (s. d.) etc.

Für manche Zwecke, besonders für gewisse Extractionsarbeiten gebraucht man ein Benzin von möglichst constantem Siedepunkt und trennt zu diesem Behufe das Benzin bei seiner Rectification in verschiedene Fractionen, nämlich in leichtes Benzin von 70—90° Siedepunkt und durchschnittlich ungefähr 0.680 spec. Gew., mittleres Benzin von 90—110° Siedepunkt und durchschnittlich ungefähr 0.700 spec. Gew. und schweres Benzin von 100—120° Siedepunkt und durchschnittlich 0.715 spec. Gew. Je nach Bedarf kann selbstverständlich die Begrenzung der Siedepunkte für die einzelnen Fractionen modificirt werden; oftmals kommt auch ein Theil der Petroleumätherfraction zum leichten Benzin.

Das künstliche Terpentinöl, Putzöl, schwerstes Benzin, an der Luft nur langsam verdunstend, leicht entzündlich, weniger feuergefährlich als Benzin, farblos, wasserhell, ziemlich dünnflüssig, schwach, aber in Folge einer gewöhnlich weniger sorgfältig erfolgten Reinigung benzin- und zwiebelartig riechend, von 120—125° Siedepunkt und durchschnittlich 0.730 spec. Gew. Dieses Product findet mancherlei Verwendung zur Reinigung von Maschinen, Buchdruckerplatten u. dergl., in der Wachstuchfabrikation etc. In den Raffinerien hält man dasselbe jedoch möglichst zurück, um es der zweiten Fraction zuzusetzen.

Zweite Fraction.

Diese besteht aus den zwischen 150—300° abdestillirenden Bestandtheilen des Erdöls und liefert nach erfolgter Raffinirung (successiver Behandlung mit Schwefelsäure, Natronlauge und Wasser) das eigentliche Petroleum, raffinirtes Petroleum, Kerosin, Brennpetroleum, Lampenöl, das im Handel öfters auch unter besonderen Phantasienamen angepriesen wird. Zweckmässig wäre es, wenn allgemein das rohe Petroleum, wie dies unsererseits hier durchgeführt wird, als „Erdöl“, das raffinirte Petroleum als „Petroleum“ bezeichnet würde.

Bestes Petroleum ist ganz farblos (water white) oder kaum gelblich (prime white) gefärbt, meist bläulich fluorescirend, und dann glänzend klar, ölig-dünnflüssig, schwach, mild eigenthümlich riechend, ohne üblen, z. B. zwiebelartigen oder solarölähnlichen Nebengeruch, wie er meistens an den etwas gelblicher gefärbten Sorten (Royal day light, Standard) bemerkbar ist. In Wasser ist das Petroleum nicht, in Alkohol nur sehr wenig löslich; mit Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform ist es in jedem Verhältnisse mischbar. Es nimmt beim Erwärmen, wie das Benzin, alle Oele und Fette auf, vermag auch wie dieses manche Alkaloide zu lösen, dagegen nicht die eigentlichen Harze (Copal, Mastix etc.). Mit 1—2 Procent getrockneter Seife gekocht oder erhitzt, löst es die Seife und gesteht beim Erkalten zu einer gelatinösen Masse, dem sogenannten festen Petroleum, welches jedoch bis jetzt für die Möglichkeit einer leichteren Versendung nicht die Vortheile gewährte, die man davon erwartete. Gegen Licht ist das Petroleum sehr empfindlich. Frisch raffinirtes Petroleum kann zwar dadurch, dass man während einiger Stunden einige Sonnenstrahlen einfallen lässt, merklich gebleicht werden. Bleibt dagegen das Petroleum dem Einflusse des Lichtes, besonders in unvollkommen verschlossenen Gefässen, z. B. in den Glasballons von Petroleumlampen, längere Zeit ausgesetzt, so färbt es sich in Folge einer vor sich gehenden Oxydation allmälig intensiv orangengelb, verändert seinen Geruch, der stechend wird, und brennt in der Lampe nicht mehr mit heller, sondern mit röthlicher, qualmender Flamme. Man sollte daher das Petroleum, überhaupt alle Petroleumproducte (Petroleumäther, Benzin etc.) nie in Glasgefässen, selbst nicht in Korbflaschen aufbewahren, sondern nur in Blechgefässen oder Fässern. Das specifische Gewicht des Petroleums ist je nach der Abstammung des Erdöls, aus welchem es dargestellt worden, verschieden, 0.790—0.820. Das aus amerikanischem Erdöl gewonnene hat gewöhnlich 0.795—0.800; das aus kaukasischem Erdöl gewonnene 0.815—0.820. Das Petroleum ist schon bei gewöhnlicher Temperatur etwas flüchtig. Lässt man es z. B. bei 16° in offenen Gefässen stehen, so verliert es in der Zeit von 8 Tagen bis zu 15 Procent seines Gewichtes. Bei 105—110° beginnt es zu sieden und enthält auch einen Antheil von über 300° siedendem Oel, obschon es nur aus der zwischen 150—300° aus dem Erdöl abdestillirenden Fraction besteht, oder bestehen sollte. Dieses beruht einestheils darauf, dass sich durch die fractionirte Destillation keine scharfe Trennung der einzelnen Destillate erzielen lässt, so dass sich bei dem etwas über 150° abdestillirenden Antheil immer noch etwas von unter 150° siedender Essenz befindet, und dass von dem unter 300° übergehenden Petroleum immer schon schwere, über 300° siedende Oele mitgenommen werden. Anderentheils wird in den Petroleumraffinerien darauf hingearbeitet, möglichst viel Petroleum, als dem werthvollsten oder wenigstens dem leichtest verkäuflichen und leichtest herzustellenden Erdölproduct, abzuscheiden. Zu diesem Behufe werden die schwereren Antheile der Essenzen und die leichteren Antheile der über 300° siedenden Fraction in mehr oder weniger hohem Verhältnisse zur Petroleumfraction genommen, wobei das zu niedrige specifische Gewicht der Essenzen durch das zu hohe specifische Gewicht der Schweröle derart ausgeglichen wird, dass das betreffende Petroleum trotz dieser Manipulation doch das normale spec. Gew. von 0.800 besitzt. Erdöle, welche, wie z. B. das pennsylvanische Erdöl, reich an flüchtigen Bestandtheilen (Essenzen) sind, geben daher einen grösseren Ertrag an Petroleum, als solche, welche, wie z. B. das Erdöl vom Kaukasus, keine oder fast keine Essenzen enthalten. Aus pennsylvanischem Erdöl, dessen Fraction II nur etwa 38 Volumprocente beträgt, werden nichtsdestoweniger in der angedeuteten Weise bis zu 79 Volumprocente und oft noch mehr Ausbeute an Petroleum erzielt, indem man zur Petroleumfraction z. B. einerseits 15 Volumprocente des schwereren Theils der Essenzen, andererseits 26 Volumprocente des leichteren Theils der dritten Fraction hinzufügt. In dem Verhältnisse aber, als man solcher Art die Petroleumausbeute steigert, wird begreiflicher Weise die Qualität des erzeugten Petroleums

geringer. In Folge grossen Gehaltes an Oelen der dritten Fraction wird das Petroleum vom Dochte der Lampen nicht mehr rasch genug angesaugt, die Dochte verkohlen und man bekömmt nur eine ungenügende Flamme. Ganz besonders aber entwickeln sich schon bei niedrigen Temperaturen aus solchem geringen Petroleum brennbare Dämpfe der beigemengten Essenzen, welche, wenn sie sich im Ballon der Petroleumlampe mit Luft vermischen, durch die geringste Veranlassung, z. B. durch unvorsichtiges Ausblasen der Lampe von oben, explodiren und dadurch die bekannten und gefürchteten Unglücksfälle veranlassen. Ausserdem ist ein solches Petroleum überhaupt viel leichter entzündlich und daher viel feuergefährlicher als ein gutes Petroleum, welches frühestens bei 21° anfängt brennbare Dämpfe zu entwickeln, ohne dabei selbst weiter zu brennen und welches erst bei 30—35° durch einen brennenden Körper selbst zum Brennen gebracht wird. Den Temperaturgrad, bei welchem ein Petroleum brennbare Dämpfe zu entwickeln beginnt, nennt man Entflammungspunkt, Test; denjenigen Temperaturgrad, bei welchem das Petroleum zu brennen beginnt, nennt man Entzündungspunkt, Burningtest. In vielen Staaten ist, um den Verkauf von zu feuergefährlichem Petroleum zu verhindern, durch ein besonderes Gesetz, das Petroleumgesetz, Petroleumbill, der niedrigste erlaubte Entflammungs- oder Entzündungspunkt festgestellt, und da das Resultat der Bestimmung dieser Punkte sehr davon abhängt, nach welcher Methode und mit welchem Apparate dieselbe vorgenommen wird, so sind mit dem Gesetze genaue Verordnungen über den anzuwendenden Prüfungsapparat, den sogenannten Petroleumprober, und über die Behandlung und Verwendung desselben erlassen worden. In Deutschland ist der ABEL'sche Petroleumprober gesetzlich zur Prüfung des im Detailhandel zum Verkaufe kommenden Petroleums vorgeschrieben. Wenn der mit diesem Apparate bestimmte Entflammungspunkt, Abel-test, auf den Luftdruck von 760 mm berechnet, unter 21° liegt, so darf das betreffende Petroleum zum Speisen von Lampen und Petroleumkochherden nicht verkauft werden. Der deutsche Petroleumtest ist sehr niedrig, das Gesetz sehr mild und an der äussersten Grenze des Zulässigen. In England sind die Anforderungen etwas strenger, indem der niedrigste erlaubte Entflammungspunkt auf 73° F. = 22.79° C. normirt ist. In Oesterreich ist ein niedrigster Entzündungspunkt von 37.5° gestattet, in New-York ein solcher von 110° F. = 43.29° C. — So werthvoll zur Sicherung des consumirenden Publicums diese gesetzlichen Vorschriften sind, so geben dieselben jedoch keinen Aufschluss über den eigentlichen Werth, die Qualität, eines Petroleums; denn diese wird nicht allein von dessen Entflammungspunkt bedingt, sondern von dessen Zusammensetzung und der Natur seiner Bestandtheile. Praktisch ermittelt man den Werth eines Petroleums am sichersten durch Brennversuche mit demselben in geeigneten Lampen, photometrische Messungen, Bestimmung des Verbrauches an Oel im Verhältniss zur Lichtstärke von dessen Flamme und durch die Bestimmung, ob und um wie viel die Leuchtkraft der Petroleumflamme abnimmt, wenn man die Lampe mindestens 5 Stunden brennen lässt. Chemisch gewinnt man wenigstens einigermaassen einen Einblick über die mehr oder weniger grosse Reinheit eines Petroleums, wenn man eine Probe davon in einer gut verschliessbaren Flasche einige Minuten lang mit dem gleichen Volumen von concentrirter englischer Schwefelsäure schüttelt und dann stehen lässt. Gutes Petroleum erwärmt sich hierbei kaum merklich, verliert wenig von seinem Volumen durch in die Schwefelsäure übergehende Bestandtheile, wird in der Farbe meistens etwas heller, während die Schwefelsäure sich gelb bis braun färbt. Geringes Petroleum erwärmt sich stärker mit der Säure, verliert beim Schütteln damit bis zu 20 Procent seines Volumens, färbt sich nicht selten dunkler, als es vorher war, oder röthlich, während die Schwefelsäure eine tief dunkelbraune bis schwarze Farbe annimmt.

Dritte Fraction.

Wenn aus dem Erdöl die Fractionen I und II, also die Essenzen und das Petroleum abdestillirt sind und man unterhält die Erhitzung der Destillirblasen

derart, dass die Destillation nur langsam von Statten geht, was man in Amerika „cracking“ nennt, so zersetzen sich in Folge des anhaltenden Einflusses einer Temperatur von 300—400° die hochsiedenden Paraffine (Oele und selbst das feste Paraffin) des Rückstandes und es bilden sich unter Abscheidung pechartiger Stoffe wieder flüchtigere Kohlenwasserstoffe, deren Siedepunkte zwar mit denen der Essenzen und des Petroleums übereinstimmen, deren Zusammensetzung jedoch derjenigen der Terpene, Benzole etc. entspricht. Obschon nun die so erzielten Destillate, weil zu wasserstoffarm, als Beleuchtungsstoffe werthlos sind und daher die mit dem Ausdruck „cracking“ bezeichnete Methode der Destillation der Petroleumrückstände eine völlig verkehrte und verwerfliche Manipulation ist, so wird doch noch in vielen Petroleumraffinerien in dieser Weise gearbeitet, nur um die Ausbeute an Petroleum, wenn auch auf Kosten der Qualität desselben, möglichst zu erhöhen, und um die Petroleumrückstände auf diese Weise zu beseitigen. Man rühmt dann seine Kunstfertigkeit, alles Erdöl zu Petroleum umwandeln zu können.

In den gut eingerichteten Petroleumraffinerien wird nach erfolgter Destillation der Fractionen I und II der übrig gebliebene Erdölrückstand, Petroleumrückstand, Residuum, gewöhnlich zunächst in kleinere Destillirblasen übergefüllt und aus diesen dann die darin enthaltenen, über 300° siedenden letzten Antheile des Erdöls unter Mitwirkung von überhitztem Wasserdampf und Vacuum abdestillirt. Je nach der Art des Erdöls, welches man verarbeitet, sind die Producte dieser Destillation sehr verschieden. Hat man pennsylvanisches oder ähnliches Erdöl zu verarbeiten, so destilliren zunächst Petroleumsolaröle, dann Petroleumparaffinöle und zuletzt wirkliche Schmieröle über, und zwar alle diese Oele mit einem mehr oder weniger grossen Gehalt an Paraffin (s. d.). Von diesen Oelen wird das Paraffin so vollkommen als möglich abgeschieden, das davon getrennte Solaröl gewöhnlich wieder in den Kreislauf der Destillation gebracht, um daraus noch Petroleum zu gewinnen, oder dann mit Säure, Lauge etc. gereinigt, um als schweres Petroleum, Heliosöl, von durchschnittlich 0.840 spec. Gew. in besonderen, zur Verbrennung solcher schwerer Oele construirten Lampen zu Beleuchtungszwecken verwendet zu werden. Das vom Paraffin getrennte Paraffinöl (s. d.) wird theils raffinirt behufs Gewinnung von *Paraffinum liquidum* oder Vaselinöl (s. Paraffinöl), theils im ungereinigten Zustande als Gasöl zur Darstellung eines ausgezeichnet schönen Leuchtgases (s. Oelgas) benutzt. Das vom Paraffin getrennte Schmieröl ist nur für solche Zwecke verwendbar, wo es keinen sehr niedrigen Temperaturen ausgesetzt wird, indem die vollständige Abscheidung des Paraffins sehr schwierig ist, so dass solche Schmieröle immer noch genügend Paraffin enthalten, um schon bei Temperaturen, welche wenig unter Null sind, butterartig zu erstarren.

Hat man kaukasisches oder ähnliches Erdöl zu verarbeiten, so werden bei der Destillation der dritten Fraction ebenfalls zunächst das Solaröl und Gasöl gewonnen, erforderlichen Falls raffinirt, um in oben erwähnter Weise als Heliosöl oder Vaselinöl Verwendung zu finden. Eine vorherige Abscheidung von Paraffin aus diesen Destillaten des kaukasischen Erdöls ist nicht nothwendig, da dieses Erdöl nur Spuren von Paraffin enthält. Nach dem Gasöl folgen dann ebenfalls paraffinfreie Schmieröle. Diese werden in üblicher Weise durch successive Behandlung mit Schwefelsäure, Lauge, Wasser raffinirt, wobei man die vorzüglichsten Mineralschmieröle gewinnt, die sich aus Erdöl darstellen lassen. Die russischen Schmieröle aus kaukasischem Erdöl zeichnen sich bei sorgfältig erfolgter Darstellung besonders durch ihre grosse Viscosität, helle Farbe, schwachen Geruch, Neutralität, Unveränderlichkeit an der Luft und dadurch aus, dass sie selbst bei Temperaturen von —15° und —20° noch einen genügenden Grad von [illegible]ssiger Consistenz behalten, um als Schmiermittel wirken zu können.

Nicht immer wird jedoch der Rückstand, welcher bleibt, nachdem man die [illegible]ctionen I und II abdestillirt hat, behufs Gewinnung einer dritten Fraction

destillirt, sondern in einzelnen Fällen begnügt man sich damit, den verbleibenden Rückstand entweder ohne weiteres als ganz geringes Schmiermaterial zu verwerthen, oder behufs Abscheidung des in demselben enthaltenen Asphalts, den Rückstand successive mit Schwefelsäure, Natronlauge und Wasser zu behandeln und auf diese Weise daraus ein zwar dunkles, aber immerhin für schwere Maschinen brauchbares Schmieröl darzustellen.

In neuester Zeit hat man versuchsweise begonnen, derartige Erdölrückstände, die bei der üblichen Destillation mit überhitztem Dampf etc. keine schönen Schmieröle liefern, einer Destillation unter einem Drucke von 2—5 Atmosphären, der sogenannten Ueberdruckdestillation, zu unterwerfen. Dabei entstehen aus den schweren Oelen des Rückstandes, unter Gasentwickelung und Koksabscheidung, wieder ganz leichte und mittlere Oele, also Essenzen und Petroleum, nebst einer nur geringen Menge schwerer Oele, und zwar in solcher Menge, dass man bis zu 75 Procent Essenzen und Petroleum aus dem Rückstand abdestilliren kann. Ob das durch Ueberdruckdestillation gewonnene Petroleum denselben Werth als Leuchtöl besitzt, wie das direct aus den Erdölen abgeschiedene, ist jedoch noch nicht mit Sicherheit ermittelt, so dass über den praktischen Werth dieser sehr interessanten Neuerung ein endgiltiges Urtheil zur Zeit noch nicht abgegeben werden kann.

Im Vorstehenden ist öfters auf die Verschiedenheit der Zusammensetzung der Erdöle verschiedener Fundstätten, namentlich betreffs des Verhältnisses, in welchem die drei Fractionen aus denselben abgeschieden werden können, hingewiesen worden. Diese Verschiedenheiten mögen zum Schlusse durch die folgende, auf Bestimmungen von ENGLER beruhende Zusammenstellung zur Anschauung gebracht werden:

Erdöl von:	Erste Fraction bis 150° in Volumprocenten	Zweite Fraction von 150—300° in Volumprocenten	Dritte Fraction über 300° u. Rückstände in Volumprocenten
Pennsylvanien . . .	21.—	38.25	40.75
Tegernsee	24.—	43.—	33.—
Galizien (Sloboda) . .	26.50	47.—	26.50
Baku (Balachna) . . .	8.50	39.50	52.—
Pechelbronn (Elsass) .	10.—	29.50	60.50
Oelheim (Hannover) .	—	32.—	68.—

Hirzel.

Petroleumäther, s. Petroleum, pag. 40.

Petroleumbenzin = Benzin, Bd. II, pag. 205 und Petroleum.

Petroleum, festes, ist Vaselin.

Petroleum rectificatum, s. Oleum Petrae rectificatum.

Petroleumsäure, eine im schweren walachischen Steinöl vorkommende Säure von der Formel $C_{11} H_{20} O_2$. Flüssig, bei 260—270° siedend. Mit der Undecylensäure isomer.

Petroleumsprit, Petroleumnaphta ist Petroleumbenzin, Ligroin, pag. 40.

Petroleumwachs = Vaselin.

Petrolina ist der Name einer der vielen in Nordamerika fabricirten Sorten Vaselin.

Petrolnaphta, Petrolsprit, s. Petroleum, pag. 40.

Petroselinum, Gattung der *Umbelliferae-Ammieae*. Kahle ein- oder 2jährige Kräuter mit dreifach gefiederten Blättern mit schmalen, keilförmigen bis fadenförmigen Segmenten. Hülle wenig-, Hüllchen vielblätterig. Blüthen weiss oder gelblich. Kelchsaum undeutlich. Kronblätter rundlich, in ein einwärts gebogenes Läppchen verschmälert. Griffelpolster kurz, kegelförmig. Frucht eiförmig, fast

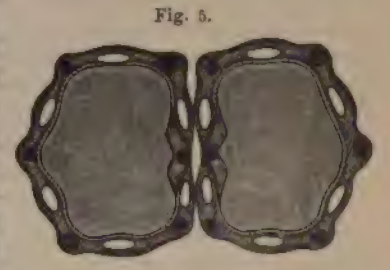
2knöpfig, mit 2theiligem Fruchtträger. Früchtchen mit fadenförmigen Rippen, einstriemigen Thälchen und auf der Fugenseite fast flachem Endosperm.

Petroselinum sativum Hoffm. (Apium Petroselinum L.), Petersilie, Peterlein, franz. Persil, engl. Parsley. Zweijährig, Stengel ästig, untere Blätter dreifach gefiedert, mit keilförmigen, eingeschnitten gesägten, oben glänzenden Blättchen; obere Blätter dreizählig, Hülle wenigblätterig, öfters mit einem blattartigen Blättchen, Hüllchen vielblätterig, die pfriemlichen Blättchen kürzer als die Blüthenstiele.

Heimisch in Südeuropa, bei uns häufig der Blätter und Wurzeln wegen als Küchengewürz, besonders in der Varietät *Petroselinum crispum (Mill.) DC.* mit breiten krausen Blättern cultivirt. Die nicht blühende Petersilie kann leicht mit der ebenfalls oft in Gärten wachsenden Hundspetersilie *(Aethusa Cynapium L.)* verwechselt werden (Bd. I, pag. 165), welche Verwechslung bei Verwendung der krausen Varietät ausgeschlossen ist. Die Wurzeln sind rübenartig, bis 25 cm lang, von aussen hellgrau, innen weisslich mit dicker Rinde; in letzterer zahlreiche Secretbehälter mit farblosem Secret. Die Secretbehälter verlaufen auffallend oft tangential und radial. Früher wurden Kraut, Wurzel und Früchte medicinisch benutzt, jetzt finden nur noch die letzteren Verwendung.

Fructus Petroselini (Ph. Belg. I, Dann., Fenn., Gall., Germ. I., Graec., Hisp., Neerl., Russ., Suec.) sind stark von der Seite zusammengepresst, 2 mm lang, ebenso breit, halb so dick, zweiknöpfig. Die Randrippen und die Fugenfläche sind gebogen, so dass die Frucht klafft und sich leicht in die beiden Theilfrüchtchen trennt (Fig. 5). Jedes derselben hat 5 Rippen, zwischen denselben je einen Oelgang und 2 auf der Fugenfläche. Das Endosperm hat die Gestalt eines trapezoidischen Fünfecks. Geruch und Geschmack der Früchte sind eigenthümlich aromatisch. Sie enthalten im Durchschnitt 3 Procent ätherisches Oel, welches aus einem Terpen und dem sauerstoffhaltigen Petersilienkampfer besteht. Es neigt sehr zur Verharzung, weshalb die Früchte sorgfältig und nicht zu lange aufbewahrt werden sollen.

Fig. 5.



Aus dem Kraute hat man das Glycosid Apiin dargestellt. Die Früchte enthalten 22 Procent fettes Oel.

Hartwich.

Petrosolaröl, s. pag. 44.

Pettenkofer's Reaction auf Gallensäuren.

Dieselbe ist unter Galle, Bd. IV, pag. 470 bereits beschrieben.

Eine Modification von STRASSBURG besteht darin, dass man in dem Harn etwas Rohrzucker löst, mit der Lösung Filtrirpapier tränkt und nach dem Trocknen einen Tropfen concentrirte Schwefelsäure auf den Fleck bringt; die rothe Färbung ist besonders schön im durchfallenden Lichte zu betrachten.

Die Modification von BISCHOFF besteht in der Verwendung verdünnter Schwefelsäure und Erwärmen der Mischung.

Die Modification von DRECHSEL besteht in der Verwendung von Phosphorsäure (statt Schwefelsäure) und Erwärmen.

In ihrer Umkehrung ist die PETTENKOFER'sche Reaction auch zum Nachweis von Zucker zu gebrauchen.

Die PETTENKOFER'sche Reaction beruht nach F. MYLIUS auf der Bildung von Furfurol, durch Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf Zucker.

Peucedanin = Imperatorin, s. Bd. V, pag. 395.

Peucedanum, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Umbelliferae*, mit meist 5zähnigem Kelchrand und verkehrt-eiförmigen Blumenblättern mit zurückgebogenen Läppchen. Seitenrippen der Früchte geflügelt, Thälchen (bei unseren Arten) einstriemig, Striemen der Fugenseite oberflächlich.

a) Eupeucedanum DC. Blattstiele nicht rinnig, Hülle wenigblätterig, abfallend.

1. *Peucedanum officinale L.*, Haarstrang, Bären-, Saufenchel, Beerwurz, Schwefelwurzel, Himmeldill. Kahl, Grundaxe dichtschopfig, Grundblätter wiederholt dreizählig, Blättchen linealisch, Döldchenstrahlen 2—3mal so lang als die Frucht. Auf Wiesen und in Gebüschen.

Lieferte früher *Radix Peucedani vel Foeniculi porcini* und ein aus Einschnitten ausfliessendes und an der Luft trocknendes *Gummi Peucedani*. Enthält das mit dem Imperatorin identische Peucedanin.

b) Cervaria Rivin. Blattstiele oberseits rinnig, Hülle und Hüllchen vielblätterig, zurückgeschlagen.

2. *Peucedanum Cervaria (L.) Cass.*, schwarzer Enzian, schwarze Hirschwurz. Kahl, Stengel stielrund, gestreift, einfach oder oberwärts ästig; Grundblätter doppelt- bis dreifach gefiedert, ziemlich flach ausgebreitet, Blättchen länglich eiförmig, scharf gesägt, unterseits blassgrün. Striemen der Fugenseite parallel. Auf trockenen Hügeln und in Laubwäldern.

Lieferte früher *Radix et Semen Cervariae nigrae vel Gentianae nigrae.*

3. *Peucedanum Oreoselinum (L.) Mnch.*, Augenwurz, Grundheil, Vielgut. Grundblätter dreifach gefiedert, Verzweigungen des Blattstieles abwärts gebogen, Blättchen eingeschnitten bis fiederspaltig, mit länglich lanzettlichen Zipfeln, beiderseits grün. Striemen der Fugenseite bogenförmig. Trockene Wälder, Hügel, Wiesen.

Lieferte früher *Radix, Herba et Semen Oreoselini.*

Peucedanum Ostruthium Koch ist synonym mit *Imperatoria Ostruthium L.*

Hartwich.

Peumus, Gattung der *Monimiaceae*, von Baillon jedoch mit den *Calycanthaceae* vereinigt.

Peumus Boldus Molina ist synonym mit *Boldoa fragrans Gay*, s. Bd. II, pag. 350. Das aus den Blättern dargestellte Glycosid Boldoglucin soll in Gaben von 1—5 g hypnotische Eigenschaften besitzen.

Pewter, eine dem Britanniametall ähnliche, bis zu 8 Procent Antimon enthaltende Legirung.

Pexin ist geronnenes Eiweiss.

Peziza, Gattung der nach ihr benannten Familie. Es sind gestielte und becherförmige, oder sitzende und napfförmige, anfangs krugartig geschlossene, später offene und das Hymenium freilegende, fleischige, häufig lebhaft gefärbte Pilze. Die zahlreichen Arten der alten Gattung Peziza werden neuerdings in viele kleinere Genera zerlegt. Die meisten Arten sind sehr klein, nur wenige erreichen eine bedeutendere Grösse. Sie leben theils auf blosser Erde, theils auf faulenden Substanzen, theils auch parasitisch auf lebenden Pflanzen. Von letzteren rufen einige Arten sehr verheerend auftretende Pflanzenkrankheiten hervor.

Peziza ciborioides Fr. (Sclerotinia Trifoliorum Ericks.) verursacht den sogenannten „Kleekrebs", auch wohl „Kleefäule" oder „Sclerotienkrankheit des Klees" genannt. Die von dem Pilz getödteten Kleepflanzen fallen in der Regel nicht um, sondern bleiben aufrecht stehen. Vom Herbst bis zum nächsten Frühling bilden sich an und in denselben die anfangs weissen, später schwarz werdenden „Sclerotien", und zwar oft so massenhaft, dass sie Stengel, Zweige und Blätter völlig bedecken. Erst im Sommer entwickeln sich aus den Sclerotien die Fruchtbecher der Peziza. Dieselben sind lang gestielt, trichterförmig. Die bis 10 mm

breiten Becher sind anfangs vertieft, später flach oder convex, hellgelbbraun. Sporen 1zellig, elliptisch, farblos.

Pez. Kauffmannia Tich. ist die Ursache des „Hanfkrebses". Die bis 2 cm grossen, schwarzen, sehr variablen Sclerotien liegen in der Stengelhöhle des Hanfes. Die hellbraunen Fruchtbecher messen bis 5 mm im Durchmesser und sind stiellos oder auch lang gestielt.

Pez. (Sclerotinia) Fuckeliana de By. verursacht die „Sclerotienkrankheit" oder das „Verschimmeln" der Speisezwiebeln, nach MÜLLER auch die „Edelfäule" der Trauben. Der Pilz dringt durch die Korkwarzen oder an der Anheftungsstelle der Beeren ein. Geschieht es zur Zeit der Vollreife, so erleidet die Traube zwar einen beträchtlichen Verlust an Zucker und Säure, da aber der procentische Zuckergehalt erhöht, jener der Säure erniedrigt wird, ist der Most solcher edelfauler Trauben doch besser.

Pez. Sclerotiorum Lib. (Sclerotinia Libertiana Fck.) ruft die Sclerotienkrankheit des Rapses und der Bohnen,

Sclerotinia baccarum Schröt. die Sclerotienkrankheit der Heidelbeeren etc. hervor.

Peziza Willkommii Htg. ist die Ursache der als „Lärchenkrebs" oder „Lärchenbrand" bezeichneten Krankheit der Lärche *(Larix decidua)*. Das in der Rinde wuchernde Mycel ruft abnorme Verdickungen und Aufbersten der Rinde und ferner starken Harzfluss hervor. Die Nadeln oberhalb der Stellen werden gelb und welken. Bei jüngeren angegriffenen Bäumen vertrocknet oft der ganze Gipfel. Der Pilz ist kurz gestielt, bis 2 mm breit, aussen weissfilzig, mit orangerother Fruchtscheibe.

Von den grossen, auf der Erde wachsenden Arten sind einige essbar, werden aber, weil sie nicht viel Aroma besitzen, nur wenig geschätzt. *Pez. Acetabulum L.* schmeckt morchelartig.

Peziza Auricula L. wird zu *Hirneola Fr.* (Bd. V, pag. 224) gezogen.

Sydow.

Pezizaceae, Familie der *Discomycetes.* Fruchtkörper meist ansehnlich, oft schön gefärbt. Apothecien meist ein schüsselförmiges, anfangs geschlossenes, dann weit geöffnetes Gehäuse bildend. Fruchtschicht flach in dem Gehäuse.

1. *Phacidiaceae.* Apothecien dem Substrat eingesenkt, anfangs geschlossen, dann hervorbrechend, am Scheitel sich rundlich, länglich oder lappig weit öffnend, meist dickhäutig und schwarz, seltener kohlig. Fruchtschicht auf einem wenig entwickelten Hypothecium.

2. *Stictideae.* Apothecien anfangs eingesenkt, die bedeckenden Schichten des Substrates hervorwölbend und zerspaltend, später oben rundlich, lappig oder spaltig geöffnet, berandet, gewöhnlich wachsartig weich, hell gefärbt.

3. *Triblidieae.* Apothecien anfangs geschlossen, eingesenkt, später weit hervorbrechend, am Scheitel rundlich oder lappig geöffnet. Fruchtschicht krugförmig, auf einem dicken Hypothecium. Braune oder schwarze, häutige, kohlige oder hornartige Pilze.

4. *Dermateaceae.* Apothecien hervorbrechend oder oberflächlich, anfangs geschlossen, später weit geöffnet, häutig, wachs- oder hornartig. Fruchtschicht auf dickem Hypothecium.

5. *Pezizeae.* Apothecien nur oberflächlich, anfangs geschlossen, dann schüssel- oder krugförmig ausgebreitet, selten ganz flach, wachsartig oder fleischig.

Sydow.

Pfäffers, Canton St. Gallen in der Schweiz, besitzt eine warme Quelle von 34—37° mit sehr wenig festen Bestandtheilen (0.387 auf 1000 Th.).

Pfaffenbalsam, Acetum pontificale = Acetum vulnerarium.

Pfaffenröhrchen, volksth. Name für *Taraxacum.*

Pfannensäure, die in Bleipfannen concentrirte, nicht mehr als 60° zeigende rohe Schwefelsäure.

Pfannenstein, der in der Technik beim Verdampfen von Salzlösungen in den Abdampfpfannen sich absetzende Kesselstein.

Pfannensteinsalz ist das beim Eindampfen der Salzsoole in den Siedepfannen zuerst am Boden sich abscheidende Calcium- und Natriumsulfat.

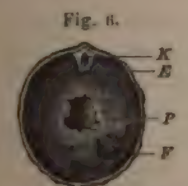
Pfeffer. Verschiedene scharf schmeckende, meist auch aromatische Früchte und Samen führen die Bezeichnung Pfeffer. So heissen die Früchte von *Capsicum*: Spanischer, Türkischer oder Cayennepfeffer, die Früchte von *Pimenta*: Jamaika- oder Nelkenpfeffer, die Samen von *Amomum* und *Habzelia*: Guinea- oder Mohrenpfeffer. Spricht man aber von Pfeffer kurzweg, so versteht man darunter die Früchte von *Piper*-Arten (s. d.) und insbesondere den schwarzen oder weissen Pfeffer.

Beide stammen von *Piper nigrum L.*, einem kriechenden oder mittelst Haftwurzeln klimmenden Strauche, dessen Heimat die Malabarküste ist, der aber schon sehr lange in Hinterindien und auf den benachbarten Inseln, in neuerer Zeit auch im tropischen Amerika cultivirt wird.

Im Mai oder Juni entwickeln sich an den Gipfeltrieben, je einem der grossen, lederigen Blätter gegenüberstehend, die lockeren Blüthenähren mit 20—30 unscheinbaren, theilweise eingeschlechtigen, sitzenden Blüthen. Nach sechs Monaten etwa haben die Früchte — einsamige Beeren — ihre volle Grösse erlangt. Man sammelt den „schwarzen" Pfeffer vor der Reife, wenn die ersten Früchte am Grunde der Aehre sich zu röthen beginnen. Die von den Spindeln gelösten Früchte werden an der Sonne, mitunter auch über dem Feuer getrocknet. Dadurch nehmen sie eine in verschiedenen Nuancen braune Farbe an und ihre Oberfläche wird grob-runzelig. Je weiter die ausgewachsenen Früchte von der Reife entfernt waren, desto härter, schwerer, dunkler und seichter gerunzelt sind die trockenen Beeren, desto besser ist ihr Geschmack und desto grösser ihr Handelswerth. Da die Früchte an der Aehre centripetal reifen, kommen bei gleichzeitiger Ernte Beeren in den verschiedensten Reifegraden zusammen. Sie werden nach dem Trocknen sortirt. Die besten Pfeffersorten sind prall-kugelig, klein-erbsengross (circa 5 mm Diam.), ziemlich regelmässig und flach gerunzelt, sehr hart, und 16—20 Stück geben auf 1 g. An der Anheftungsstelle sind die Beeren etwas vorgespitzt, aber immer ungestielt; am Scheitel von den Resten der Narbe gekrönt.

Ein meridionaler Durchschnitt der erweichten Pfefferbeere (Fig. 6) zeigt die kaum 0.5 mm dicke braune Fruchtschale innig mit dem Samen verwachsen. Der letztere besteht aus gelblichem, dichtem Perisperm mit einer centralen unregelmässigen, hirsekorngrossen Höhle. Eine zweite, viel kleinere Höhlung liegt am Scheitel und enthält den noch ganz unentwickelten Embryo in spärlichem Endosperm.

Fig. 6.



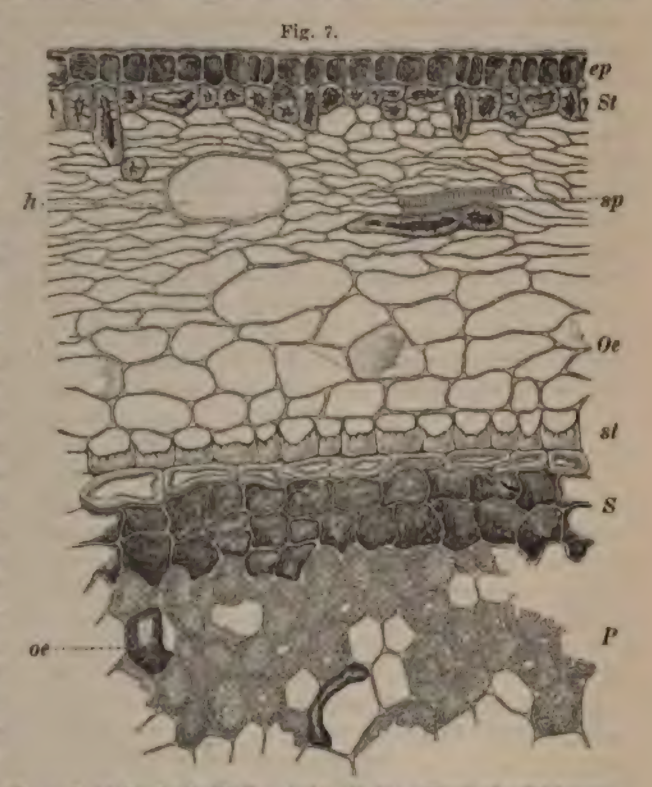
Pfefferkorn senkrecht durchschnitten. *K* Embryo, *E* Endosperm, *P* Perisperm, *F* Fruchtwand.

Der mikroskopische Bau ist ziemlich einfach. Die kleinzellige Oberhaut (Fig. 7, *ep*) ist mit braunen Inhaltsstoffen erfüllt und von einer derben (0.005 mm) Cuticula überzogen. Darunter ist das Parenchym fast vollständig sclerosirt. Die Steinzellen sind vorwiegend radial gestreckt, gleichmässig verdickt, von Porencanälen durchzogen, nicht über 0.05 mm gross. Die folgende breite Parenchymschicht besteht aus dünnwandigen, tangential gestreckten Zellen mit vereinzelten grossen, etwas derbwandigeren (nach HANAUSEK wahrscheinlich schizogenen) Oelräumen (*h*). Hier verlaufen auch die dünnen Gefässbündel (*sp*) mit Spiroiden, Bastfasern und axial gestreckten Steinzellen. Die innere Parenchymschicht ist grosszelliger und enthält neben feinkörniger Stärke reichlich Tropfen ätherischen Oeles, während die Oelräume der Aussenschicht Harzklumpen enthalten. Die innere Grenze

der Fruchtschale bildet eine einfache, stellenweise auch mehrfache Steinzellenschicht *(st)*, deren Elemente ziemlich gleich gross, stets nur an der Innenseite (hufeisenförmig) verdickt und meist inhaltslos sind. Ihre Membranen sind ebenso wie die der subepidermidalen Steinzellenschicht (Fig. 7, *St*) fast farblos, werden jedoch durch Kalilauge intensiv gelb.

Die Samenschale besteht aus einer inneren braunen und einer äusseren glashellen Schicht, deren Zellformen auf Querschnitten in der Regel schwer erkennbar sind und bisher nicht dargestellt wurden. An manchen Stellen der Frucht sind sie aber so wenig zusammengedrückt, dass man auch ohne Quellungsmittel sie deutlich wie in Fig. 7 unterscheidet. Unmittelbar an das sclerotische Endocarp *st* stösst eine einfache Schicht grosser, blassgelber Zellen ohne Inhalt, mit dicken, aber unverholzten Membranen, so dass sie auf Durchschnitten wie zusammengedrückte dickwandige Schläuche erscheinen. Die folgende „Pigmentschicht" *(S)* besteht aus 2—3 Lagen ziemlich dickwandiger Zellen, die eine schwarzbraune, den Lösungsmitteln widerstehende Masse enthalten. In Flächenpräparaten, die man durch behutsames Schaben der in Wasser gequollenen Früchte ohne besondere Mühe erhält, sieht man, dass beide Schichten miteinander nicht verwachsen sind; denn in den Bruchstücken ragt eine Membran über die andere oft hinüber, und dabei erkennt man, dass das farblose Häutchen brüchig ist. Mit der Pigmentschicht ist aber das Perisperm (wie aus der Figur ersichtlich) organisch verbunden; jene gehört daher nicht zur Samenschale, sondern ist ein Bestandtheil des Perisperms.

Fig. 7.



Querschnitt durch die Pfefferschale mit einem Theile des Perisperms.

Das Sameneiweiss ist aus unregelmässig polyedrischen, zartwandigen Zellen lückenlos gefügt. Die an die Pigmentschicht grenzenden äusseren Zellenlagen enthalten kleine Aleuronkörner. Die allermeisten Zellen sind vollgepfropft mit winzigen Stärkekörnchen (höchstens 0.006 mm), die durch gegenseitigen Druck polygonal abgeplattet sind und die Zellen als compacte granulirte Masse erfüllen (Fig. 7, *P*). Ungefähr im Mittelpunkte dieser Masse befindet sich ein homogener, röthlich schimmernder Körper oder an dessen Stelle eine kleine, höckerig umrandete Höhle, welche ihrer Form, Grösse und Lage nach dem Zellkern entsprechen dürfte. Bei starker Vergrösserung kann man in den isolirten Stärkekörnchen den Kern unterscheiden (Fig. 8). Einzelne im Endosperm regellos vertheilte, nach HANAUSEK lysigene Räume (Fig. 7, *oe*) enthalten citronengelbes Harz.

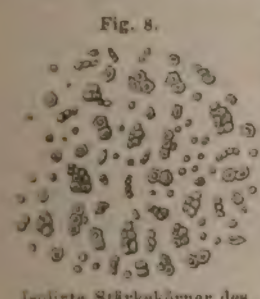
Der „weisse" Pfeffer wird an den Productionsorten, mitunter auch in den Einfuhrhäfen, aus den reifen Früchten dargestellt. Man lässt die Früchte so lange im Wasser weichen, bis sich die äussere Fruchtschale leicht abreiben lässt.

Die Trennung erfolgt ausserhalb der Gefässbündelzone, und es werden durch sie die braun gefärbten Zellenschichten entfernt. Trotzdem ist der „weisse Pfeffer" nicht kleinkörniger, sogar etwas grösser als der schwarze, weil er von ausgereiften Früchten stammt. Seine Oberfläche ist schmutzigweiss, glatt oder mit sehr zarten meridional verlaufenden Gefässbündeln (Nerven), mitunter auch noch runzelig, wie der schwarze Pfeffer. Das Spitzchen an einem Pole, das Grübchen am entgegengesetzten ist an jedem Korn deutlich erkennbar. Durch Schaben mit dem Fingernagel kann man die weichen gelblichen oder grauen oberflächlichen Schichten entfernen und es erscheint die braune Pigmentschicht. Das Perisperm ist härter, horniger, auch ausgesprochener gelb gefärbt wie beim schwarzen Pfeffer. Der Geschmack ist milder und feiner.

Im mikroskopischen Bau unterscheiden sich die beiden Pfeffersorten nicht voneinander, nur fehlen natürlich im weissen Pfeffer die Oberhaut, die äussere Steinzellenschicht und das braune, harzführende Parenchym, worauf bei der Untersuchung des Pulvers zu achten ist.

Bei der Untersuchung gestossenen Pfeffers fallen neben unregelmässigen, gelben und braunen scholligen Massen stark lichtbrechende, farblose, kantige, fein granulirte Körper auf. Die letzteren sind die mit Stärke erfüllten Perispermzellen von durchschnittlich 0.15 mm Grösse und sie bilden die Hauptmasse in jedem unverfälschten Pfefferpulver. Viele Stärkezellen sind auch zerrissen worden, und die winzigen Stärkekörnchen, theils zerstreut, theils zu Häufchen geballt, finden sich bei genauerem Zusehen im Gesichtsfelde, und hat man Jodlösung hinzugefügt, so unterscheidet man ausser den blauen Stärkekörnchen noch viele kleinere gelbe Proteïnkörner, welche den wesentlichen Inhalt der randständigen Perispermzellen ausmachen, theilweise wohl auch Harzkörnchen sein mögen. Aus diesem Befunde allein darf jedoch nicht auf Pfeffer geschlossen werden, weil auch andere Gewürze (z. B. Cardamomen) ganz ähnliche Stärkekörner besitzen. Die grösseren und darum auffallenderen, dunkel gefärbten Gewebstrümmer lassen nur selten stellenweise ihre Structur mit der zur Diagnose nothwendigen Deutlichkeit erkennen. Besser ist es, man hält sich an die kleinsten Fragmente und an einzelne losgerissene Zellen. Man wird in Pfeffer nie vergebens nach den charakteristischen, einseitig verdickten Steinzellen (Fig. 7, *st*) suchen, und bei einiger Erfahrung wird man sie auch in grösseren Gruppen von der zweiten Steinzellenform unterscheiden können, welche grösser, stärker verdickt und von Zellen begleitet sind, welche rothbraunen Inhalt führen. An und für sich besitzen die Steinzellen kein auszeichnendes Merkmal, ebensowenig die Spiroiden und die spärlichen sclerotischen Elemente des Bastes. Von grösserem diagnostischem Werthe sind die Schüppchen der Samenhaut, aus einer braunen und einer farblosen Lamelle zusammengesetzt. An der Oberhaut treten die Zellenconturen meist undeutlich hervor; die Cuticula erscheint als eine granulirte farblose Platte und auf ihr die den Zellen entsprechenden abgegrenzten Farbstoffmassen. Dadurch, dass die Oberhautschüppchen meist noch mit den unter ihr gelegenen Zellen in Verbindung sind, wird das Bild charakteristisch. Harzklümpchen, Oeltropfen und winzige, in Alkohol lösliche Krystallnadeln (Piperin?) vervollständigen das mikroskopische Bild des Pfefferpulvers.

Fig. 8.



Isolirte Stärkekörner des Pfeffers. — Vergr. 600.

Der eigenthümlich scharfe Geschmack des Pfeffers rührt von einem nicht näher bekannten Harze, der Geruch von einem ätherischen Oele her (bis 2.2 Procent nach SCHIMMEL). Ausserdem enthält der Pfeffer beträchtliche Mengen (nach CAILLOL bis 9.15 Procent) eines krystallisirbaren Alkaloides: Piperin, welches jedoch, da es in Wasser unlöslich ist, auf den Geschmack des Pfeffers keinen Einfluss nimmt; ferner Stärke (nach HEINSCH in schwarzem Pfeffer 48.5 bis

56.7 Procent, in weissem Pfeffer 76.3—77.7 Procent) und Eiweisskörper (12 Procent). JOHNSTONE fand (1888) im Pfeffer auch ein flüchtiges Alkaloid, das er für Piperidin hält. Der Aschengehalt schwankt von 1.8—9 Procent und darüber. Die Asche enthält Kali 31.36, Natron 4.56, Kalk 14.59, Magnesia 16.34, Eisenoxyd 0.38, Phosphorsäure 10.85, Schwefelsäure 12.09, Chlor 9.52 Procent. Der Wassergehalt schwankt nach HEINSCH in schwarzem Pfeffer von 9.2—14.4, in weissem Pfeffer von 13.7—17.3 Procent.

Nach der Provenienz unterscheidet man im Handel die Producte der Malabarküste, welche vorzüglich aus Tellichery, Goa und Aleppi ausgeführt werden, von der im Allgemeinen niedriger bewertheten, aber durch ihre Menge den continentalen Markt beherrschenden hinterindischen Waare von Malacca, Cochin, Penang, Rhio, Sumatra, Java (Batavia), Siam (Bangkok), für welche Singapore der wichtigste Ausfuhrhafen ist. Weisser Pfeffer kommt zumeist aus Singapore, Penang und Tellichery.

Als eines der gebräuchlichsten Gewürze, welches für den Kleinhandel sehr häufig gestossen oder gemahlen wird, ist der Pfeffer mannigfachen Verfälschungen unterworfen. Aber auch der unzerkleinerte Pfeffer wird, so unglaublich es bei den ausgeprägten Eigenschaften der Pfefferfrucht scheinen mag, gefälscht. Cubeben und Piment, welche man mitunter dem Pfeffer beigemischt findet, sind wohl nur zufällige Verunreinigungen, und die Kellerhalsfrüchte von *Daphne Mezereum* (s. *Coccognidii bacca*, Bd. III, pag. 188), welche man wiederholt im Pfeffer gefunden haben will, gehören in's Bereich der Mythe. Dagegen ist es zweifellos, dass in neuester Zeit Pfefferkörner aus einer Teigmasse fabrikmässig hergestellt werden. Dieses Kunstproduct ist dem Pfeffer äusserlich sehr ähnlich und es bedarf geschärfter Aufmerksamkeit, um es aus einem Gemenge herauszufinden. Die Körner sind merklich schwerer als Pfeffer, ihr Relief hat nicht den Charakter der Netzrunzeln und, da sie mit der Stanze gepresst sind, ist erstlich das Relief bei allen Körnern gleich, sodann zeigen viele Körner einen den Fugen der Doppelstanze correspondirenden Rand. Mit den Zähnen kann man sie leicht zerbeissen; sie schmecken widerlich teigig und zeigen eine homogene gelbliche Masse, die nur oberflächlich gefärbt ist. Diese Merkmale machen eine mikroskopische Untersuchung überflüssig. Nach HANAUSEK (Zeitschr. f. Nahrungsmitteluntersu. u. Hygiene, III) bestehen sie aus grobem Weizenmehl mit einem Zusatz von Pfeffer- oder Paprikapulver.

Havarirten Pfeffer erkennt man durch den Nachweis von Chloriden im Macerat; mit Gummilösung geschönten Pfeffer durch Lösung des glänzenden Ueberzuges und Fällung mit Alkohol.

Die Fälschungen des gemahlenen Pfeffers erfolgen mit Mineral- und Pflanzenpulvern.

Der Nachweis mineralischer Beimengungen wird durch die Aschenbestimmung erbracht. Dabei ist zu beachten, dass eine die zulässige Grenze von 6.5 Procent nicht wesentlich übersteigende Aschenmenge nicht nothwendig auf Fälschung bezogen werden muss, sondern von der Verwendung ungereinigten Pfeffers, von Bruch und sogenannten Pfefferschalen herrühren kann. Ueber die Natur der mineralischen Zusätze, als welche man bisher Erde, Sand, Kalk, Gyps, Bleiweiss, Schwerspat und Mergel bestimmt hat, muss die chemische Analyse Aufschluss geben.

GEISSLER fand (Ph. Centralh. 1883), dass anscheinend sandfreier Pfeffer in Körnern sogar 10.94 Procent Asche und 3.43 Procent Sand (in Salzsäure unlösliche Asche) enthielt, und in Pfefferschalen stieg der Aschengehalt auf 16.03 Procent, der Sandgehalt auf 8.60 Procent. Angesichts dieser Ziffern wirft er mit Recht die Frage auf, ob der Gewürzmüller verpflichtet werden kann, die Waare soweit zu reinigen, dass sie nur 6.5 Procent Asche hinterlasse, während anderseits, wenn der zulässige Aschengehalt höher, mit etwa 12 Procent, angesetzt werde, vielen Pfeffersorten ohne Gefahr 6—8 Procent Mineralstoffe zugesetzt werden könnten.

Zum Nachweise fremdartiger Pflanzenpulver bedient man sich einerseits chemischer Methoden, andererseits der mikroskopischen Untersuchung. Letztere ist die weitaus zuverlässigere, indem sie nicht nur jede Art fremdartiger Beimischung, sondern dieselbe auch in der geringsten Menge bestimmt erkennen lässt. Die verschiedensten, man kann fast sagen, alle möglichen Pflanzenpulver können dem Pfeffer beigemischt werden, erfahrungsgemäss finden aber die Fälschungen am häufigsten mit Mehl oder Brot, mit Palmkernmehl (in Deutschland), mit Matta (in Oesterreich), mit Olivenkernen (Poiverette in Frankreich, Pepperette in England), seltener mit anderen Oelkuchen, mit Eichelmehl, Sägespänen, Mandelkleie, Baumrinde, Paradieskörnern u. a. m. statt.

Mikroskopische Untersuchung. Man bringt in einen Tropfen Wasser oder Glycerin auf dem Objectträger so viel von dem zu untersuchenden Pfeffer, als an einer befeuchteten Nadelspitze haften bleibt, wobei man etwaige gröbere Pulvertheile beseitigt. Es dürfen unter dem Mikroskope keine anderen als die oben geschilderten Bestandtheile des Pfeffers zu sehen sein.

Bei 200—300facher Vergrösserung (Objectiv 5—7) erkennt man sofort jede fremdartige Stärke, denn auch die kleinkörnigste der gebräuchlichen Mehle — und nur solche werden natürlich zu Fälschungen benützt — hat viel grössere Körner als die Pfefferstärke. Auch die in toto aus den Zellen herausgefallenen Stärkeklumpen des Pfeffers sind durch ihre eckige Form und ihre granulirte Oberfläche vor jeder Verwechslung mit einfachen grossen Stärkekörnern geschützt.

Aehnliche Stärkeklumpen besitzen auch die Samen der Cardamomen, die aber zur Fälschung des Pfeffers schon ihres hohen Preises wegen nicht benützt werden. Ungeübte Beobachter könnten sie mit Fettklumpen, wie sie namentlich im Palmkernmehl vorkommen, verwechseln, obwohl diese homogen (nicht körnig) und stärker lichtbrechend sind. Aber jeder Zweifel wird augenblicklich durch die Jodreaction zerstreut, nach deren Anwendung der Inhalt des Fettparenchyms intensiv gelb gefärbt wird und dadurch lebhaft absticht von den gleichzeitig gebläuten Stärkeballen.

Die Art des zugesetzten Mehles wird ebenfalls in der Regel bestimmt werden können (s. Mehl, Bd. VI, pag. 606).

Brosamenpulver erkennt man daran, dass die durchscheinenden, anscheinend nicht organisirten Massen im Wasser stark aufquellen, durch Jodlösung gebläut werden und mehr oder weniger gequollene Stärkekörner bergen (s. Brot, Bd. II, pag. 402). Hat man sich über die Anwesenheit und die Natur des Mehles und der Mehlproducte die nöthige Klarheit verschafft, so forscht man nach anderen Fälschungsmitteln; denn sehr häufig ist ein- und dieselbe Waare mit verschiedenen Stoffen verunreinigt; sei es, dass dieselbe durch mehrere Fälscherhände gegangen war, sei es, dass zur Fälschung Kehricht oder irgend ein Mischmasch benützt wurde.

Schon bei der Prüfung nach Mehl wird dem nur einigermaassen geübten Beobachter fremdes Zellengewebe auffallen, und oft wird er auch die Abstammung desselben sofort zu erkennen vermögen, dann nämlich, wenn es sich um ein ihm bekanntes Fälschungsmittel, insbesondere um eines der oben erwähnten gebräuchlichsten handelt. Ist dies nicht der Fall oder besitzt man nicht viel Erfahrung, dann muss man die der Beobachtung hinderliche Stärke fortzuschaffen und die sodann zurückbleibenden Pulvertheile aufzuhellen suchen. Beides geschieht am einfachsten durch Kali- oder Natronlauge auf dem Objectträger. Nur bei schwierigeren Untersuchungen wird man genöthigt sein, nach der in dem Artikel Mehl (Bd. VI, pag. 607) angegebenen Methode zu verfahren und eine kleine Portion des Rückstandes in einem Tropfen Kalilauge auf dem Objectträger nochmals zu erwärmen. Die charakteristischen Kennzeichen der Fälschungsmittel sind in besonderen Artikeln abgehandelt, so Palmkernmehl unter Mischpfeffer, Bd. VII, pag. 92, Matta, Bd. VI, pag. 570, Olivenkerne, Bd. VII, pag. 495, Eichelmehl, Bd. III, pag. 585, Oelkuchen, Bd. VII, pag. 402, Mandelkleie unter

Amygdalae, Bd. I, pag. 318, Sägespäne unter Holz, Bd. V, pag. 232, Paradieskörner unter Melegeta, Bd. VI, pag. 631. Schwierig kann unter Umständen der Nachweis von Rinde sein (s. d.). Form und Grösse der Bastfasern, ihr Auftreten in Bündeln, die begleitenden Krystalle, die nicht verholzten Markstrahlen, endlich das vorzüglich charakterisirte Korkgewebe werden jedoch in den meisten Fällen ein zutreffendes Urtheil ermöglichen.

In neuester Zeit kommen die gepulverten Aehrenspindeln des Pfeffers, wie sie in grösserer oder geringerer Menge aus jedem naturellen Pfeffer ausgelesen werden können, als Surrogat unter dem Namen „Pfefferwurzel" zur Verwendung. Nach T. F. HANAUSEK (Zeitschr. für Nahrungsmittelunters., 1889) sind Aehrenspindeln charakterisirt durch grosse, weitlichtige Steinzellen, grosszelliges und grobporöses Parenchym, zahlreiche tracheale Elemente und hauptsächlich durch lange, sehr zartwandige Gliederhaare mit spatelförmiger Endzelle (Fig. 9, *h*).

Fig. 9.



Elemente der Pfefferfruchtspindel.
p Parenchym, *sc* Steinzellen, *ep* Oberhaut, *h* Haare, *v* Verdickungsleiste, *g* Spiroiden (nach Hanausek).

Chemische Methoden. Dieselben haben einen sehr untergeordneten Werth, wie schon daraus hervorgeht, dass keine einzige sich eingebürgert hat. Dennoch tauchen immer wieder neue Methoden auf. Die Nahrungsmittelanalytiker brauchen dieselben, weil sie, wenngleich mit der Handhabung des Mikroskopes vertraut, doch nur selten die pflanzenanatomischen Kenntnisse besitzen, welche unentbehrlich sind, um derartige Untersuchungen mit Erfolg auszuführen.

Man kann die physikalisch-chemischen Methoden in folgende 6 Kategorien theilen:

Schwimmproben. Lufttrockenes Pfefferpulver sinkt zu $^3/_4$ in Schwefelkohlenstoff unter (HAGER). In einem Gemisch aus gleichen Theilen Glycerin und Wasser schwimmt Pfeffer, während Olivenkernmehl untersinkt (DUPRÉ und GIRARD). Diese Probe hält LENZ (Zeitschr. f. analyt. Chemie, XXIII) mit Recht für unzuverlässig.

Farbenreactionen. Der Vorschlag von NEUSS (Pharm. Ztg. 1885), das zu prüfende Pfefferpulver mit concentrirter Salzsäure zu übergiessen, wodurch sich alle Pfeffertheilchen mit Ausnahme der dunklen Schalenfragmente intensiv gelb färben, mag als Vorprobe hingenommen werden. Thatsächlich färben sich nur die Inhaltsstoffe der Oel- und Harzzellen gelb, weil aber diese sehr reichlich vorkommen, erscheint makroskopisch das ganze Gewebe gefärbt. Dieselbe Reaction zeigt übrigens auch Salpetersäure.

Ueber eine Schwefelsäureprobe, s. Olivenkerne, Bd. VII, pag. 496.

Extractbestimmung. Man benutzt alkoholische, ätherische, ätherweingeistige und wässerige Extracte, sowie wässerige Macerate, auch Petroleumäther wurde zur Extraction empfohlen (BLYTH), doch wird allseitig zugegeben, dass die Menge der Ausbeute sehr wesentlich von der Methode beeinflusst wird. Ja sogar die nach einheitlicher Methode ausgeführten Extractbestimmungen zeigen erhebliche

Unterschiede. So fand GEISSLER (Ph. Centralh. 1883) nach der directen Methode Schwankungen im alkoholischen Extracte von 9.11—15.31 Procent. Ob die directe oder indirecte Methode vorzuziehen sei, ist strittig. HILGER tritt für die letztere ein und gibt folgende Vorschrift: 5—6 g lufttrockene Substanz wird mittelst 90procentigem Alkohol extrahirt und der Rückstand nach 1stündigem Stehen an der Luft gewogen. Die Differenz von der in Arbeit genommenen Menge gibt den Extractgehalt. Der Vorzug dieser Methode liegt darin, dass die ätherischen Oele mit bestimmt werden; sie hat aber den grossen Nachtheil, dass nach derselben nur lufttrockene Substanzen zur Wägung gelangen. Wie gross die Unterschiede sein können, geht aus den Versuchen von BORGMANN (Zeitschr. f. analyt. Ch. 1883) hervor, welcher fand:

nach der directen Methode	10.7—12.9	Procent	Extract	im	schwarzen	Pfeffer.
	9.0— 9.5	„	„	„	weissen	„
nach der indirecten Methode	21.3—25.5	„	„	„	schwarzen	„
	19.9—21.8	„	„	„	weissen	„

Die Menge des wässerigen Extractes gibt HAGER mit 7—8 Procent an, WINTER BLYTH fand 24.24 Procent (!). Das kalte wässerige Macerat gibt weder mit Gerbsäure noch mit Pikrinsäure Trübung. Das Filtrat des lauwarmen Macerates darf sich mit Ferrichlorid nicht violett färben und muss sich gegen Alkaloidreagentien indifferent verhalten (HAGER).

Zuckerbestimmung. Nach LENZ werden 3—4 g Substanz in einem Kochkolben mit $^1/_4$ l destillirtem Wasser unter öfterem Umschwenken 3—4 Stunden lang stehen gelassen, dann filtrirt, mit etwas Wasser gewaschen und das noch feuchte Pulver sofort in den Kolben zurückgespült. Der Inhalt des Kolbens wird mit Wasser auf 200 ccm ergänzt, 20 ccm officinelle 25procentige Salzsäure zugefügt, der Kolben mit einem ein etwa meterlanges Rohr tragenden Korke verschlossen und unter öfterem Umschwenken genau 3 Stunden lang im lebhaft siedenden Wasserbade erhitzt. Hierauf wird nach vollständigem Erkalten in einen Halbliterkolben filtrirt, mit kaltem Wasser ausgewaschen, das Filtrat mit Natronlauge möglichst genau neutralisirt und bis zur Marke nachgefüllt. Der Reductionswerth dieser Flüssigkeit wird nun gegen 10 ccm FEHLING'sche Lösung, welche mit 40 ccm Wasser verdünnt werden, festgestellt (10 ccm FEHLING = 0.05 g Zucker). Als Endreaction dient das Verschwinden der Röthung mit Ferrocyankalium in einem Tropfen mit Essigsäure angesäuerten Filtrates. Die Vorschriften müssen genau eingehalten und die Titrationen rasch zu Ende geführt werden. Wenn die Flüssigkeit sich schlecht klärt (Palmkerne), müssen einige Tropfen verdünnter Chlorzinklösung zugesetzt werden. LENZ hält es für wichtig, die Resultate auf aschenfreie Trockensubstanz zu beziehen, und nach seinen Versuchen enthalten die verschiedenen Pfeffersorten 52.3—59.9 Procent reducirenden Zucker, Palmkernmehl nur 11—22 Procent. Natürlich wird diese Methode, welche ihrer Umständlichkeit wegen überhaupt nur bei anderweitig schwer nachweisbaren Fälschungen Anwendung finden wird, bei Gegenwart stärkehaltiger Fälschungsmittel gänzlich im Stiche lassen; es muss ihr daher immer eine mikroskopische Prüfung auf Stärke vorausgehen.

Fettbestimmung. Da Pfeffer so gut wie gar kein Fett enthält (DITZLER, Archiv d. Pharm. XXIV), können Fälschungen mit Oelkuchen (auch mit Kellerhalsfrüchten) schon daran erkannt werden, dass man das Pulver mit einem Falzbeine auf erwärmtem Papiere zerdrückt. Dieses darf nicht gefettet werden; ist es der Fall, dann bestimmt man den Fettgehalt nach den üblichen Methoden.

Holzfaserbestimmung. Vorzüglich zum Nachweise von Olivenkernen in Pfefferpulver hat RABOURDIN vorgeschlagen, das Gewicht des Cellulosérückstandes zu bestimmen, welcher nach längerem Kochen mit sehr verdünnter Schwefelsäure und Trocken hinterbleibt. Dieser Rückstand beträgt für weissen Pfeffer 17.5, für verschiedene Sorten schwarzen Pfeffers 30—35 Procent, für Pfeffergrus 65.5, für Oliventrester dagegen durchschnittlich 74.5 Procent (Journ. de Pharm. et de

Chimie, 1884). Die beiden letzten Zahlen zeigen, dass diese Methode nicht sehr zuverlässig sein kann. Grössere Unterschiede ergaben sich nach dem von LANDERER modificirten Verfahren: Man schüttelt 5 g Substanz in 50 g einer verdünnten Schwefelsäure, welche in 100 Th. 91.8 Th. Wasser enthält, und digerirt bei 70—80° etwa 3 Stunden. Mit Ausnahme der Cellulose werden dadurch alle Substanzen gelöst; man sammelt die Cellulose auf einem gewogenen Filter, wäscht hintereinander mit Wasser, verdünnter Kalilauge, heissem Wasser, kochendem Alkohol und mit Aether und trocknet bis zum constanten Gewichte (Journ. de Pharm. et de Chimie, 1889). Hierbei fand LANDERER in verschiedenen Pfeffersorten 10 bis 16 Procent, in Oliventrestern 56 Procent Cellulose.

Durch die Bestimmung der Cellulose und zugleich der Dextrose suchten HALENKE und MÖSLINGER (Arch. d. Pharm. XXIV) die Beimengung von Pfefferschalen und Siebrückstand zu bestimmen. Sie fanden:

	Dextrose	Cellulose
Pfeffer	56.0	15.65
Pfefferschalen	16.4	45.00
Siebrückstand	21.6	37.42

Piperinbestimmung. Nach CAZENEUVE und CAILLOT werden 10 g Substanz und 20 g gebrannter Kalk mit Wasser zu einem Brei angerührt, 15 Minuten gekocht und im Wasserbade getrocknet. Der zerriebene Rückstand wird mit Aether extrahirt und nach Verdunstung desselben das Piperin durch Umkrystallisiren aus heissem Alkohol gereinigt (Bull. de la Soc. chim. de Paris, 1877). Die Autoren fanden in schwarzem Pfeffer durchschnittlich 8.1 Procent, in weissem Pfeffer 9.15 Procent Piperin, doch sind die Schwankungen zu gross, als dass ein zuverlässiges Urtheil über eine stattgefundene Fälschung geringeren Grades abgegeben werden könnte. Wenn freilich, wie NIEDERSTADT fand (Repert. der analyt. Chemie [Hamburg], III) ein Pfeffer nur 1.62 Procent Piperin enthält, ist eine Fälschung sehr wahrscheinlich, aber durch die mikroskopische Untersuchung gewiss auf einfacherem Wege nachzuweisen. BÖTTGER („Kritische Studien über die chemischen Untersuchungswerthe der Pfefferfrucht etc.“ im Arch. f. Hygienie, 1886) fand in schwarzem Pfeffer 4.9—7, in weissem 3.9—5.8 Procent Piperin, welches übrigens nach dem CAILLOT'schen Verfahren nicht rein gewonnen wird.

JOHNSTONE (Analyst, 1889) bestimmte das Piperin, indem er 20 g Pfefferpulver mit 3 g Aetzkali, 25 g Wasser und 25 g Alkohol 4—6 Stunden bei 100° digerirte, darauf aus einer grossen Flasche destillirte, bis keine alkalischen Dämpfe mehr übergingen. Das Filtrat wurde mit Zehntelnormalschwefelsäure titrirt. Der Piperingehalt schwankte von 5.21—13.03%. J. Moeller.

Pfefferbeeren heissen die widerlich riechenden Früchte von *Ribes nigrum*. — **Pfefferkraut** ist *Herba Saturejae*. — **Pfefferkümmel** ist *Cuminum*. — **Pfefferminze** ist *Mentha piperita L.* — **Pfefferrohr** heissen gewisse kurzgliederige Formen des Bambus, welche zu Stöcken verarbeitet werden. — **Pfefferstrauch** ist der volksth. Name von *Daphne Mezereum L.* wegen der pfefferähnlichen Früchte. — **Pfefferwurzel** ist *Pimpinella Saxifraga L.*

Pfefferbrand ist gleichbedeutend mit der durch *Tilletia Caries* verursachten „nassen Fäule“ des Getreides.

Pfefferkorn ist eine Krankheit der Cerealien, welche durch den Nematoden *Tylenchus Tritici Needh.* hervorgerufen wird. — S. Weizenälchen.

Pfefferkrautöl. Das ätherische Oel des Krautes von *Satureja hortensis*; es enthält 20 Procent Cymol, 30 Procent Carvacrol, 50 Procent Terpen und 0.1 Procent eines Phenols, welches durch Eisenchlorid violett gefärbt wird.

Pfefferling, volksth. Name der *Cantharellus*-Arten, die z. Th. geniessbar sind. — S. Cantharellus, Bd. II, pag. 526.

Pfeffermann's Mundwasser ist ein der Eau de Botot (s. Bd. I, pag. 531) ähnliches Präparat. — **P. Zahnpasta** ist (nach HILDWEIN) mit Florentiner Lack gefärbte und mit Pfefferminzöl parfümirte Schlämmkreide, mit Tragantschleim zur Pastenconsistenz angestossen.

Pfefferminzkampfer = Menthol.

Pfefferminzöl wird durch Destillation des Krautes von *Mentha piperita* mit Wasserdämpfen gewonnen. Die Feinheit des so erhaltenen Oeles richtet sich nach dem zur Destillation verwendeten Kraute, und zwar liefert die wildwachsende Pflanze ein weniger geschätztes Oel als die cultivirte, doch lassen sich auch hinsichtlich der Culturform der Pflanze und hinsichtlich einer sorgfältigen Auswahl der zur Destillation benutzten Pflanzentheile Oele verschiedener Feinheit erzielen. So geben z. B. die Blätter und die blühenden Zweigspitzen ein wesentlich besseres Oel, wenn die Stengel und die beschädigten Blätter vor der Destillation sorgfältig entfernt wurden.

Man unterscheidet im Handel die Oele verschiedener Provenienz als englische, deutsche oder amerikanische Marke und trifft unter diesen wieder weitere Unterabtheilungen.

In England sind die vorzüglichsten Culturplätze für Pfefferminze Mitcham in Surrey, Hitchin in Hertfordshire, Market Deeping in Lincolnshire, Wisebeach in Cambridgeshire. In Mitcham unterscheidet man schwarze Pfefferminze mit purpurnen Stengeln von weisser mit grünen Stengeln und gröber gesägten Blättern; die erstere Pflanze soll ausgiebiger an Oel sein, die weisse Pfefferminze hingegen ein feineres Product liefern.

In Deutschland werden besonders in Thüringen (Cölleda, Erfurt) grosse Mengen Pfefferminze gezogen, die an Ort und Stelle jedoch nur zum geringsten Theil zur Destillation gelangen.

Nach SCHIMMEL & COMP. liefert bestes deutsches Kraut in völlig trockenem Zustande bei der Destillation 1—1.25 Procent Oel.

Das amerikanische Oel, welches an Feinheit des Geruchs dem englischen sowohl wie dem deutschen Präparat nachsteht, wird seit 1835 in Wayne County, im westlichen Theile des Staates New-York, ferner in der Grafschaft St. Joseph im südlichen Michigan, sowie in Ohio gewonnen, besonders haben das Oel des Hauses HOTCHKISS in Lyons, Wayne County und die Marke PARSHALL die grösste Verbreitung gefunden. Dass das amerikanische Oel einen weniger feinen, mehr krautigen Geruch besitzt, liegt vermuthlich daran, dass sich Unkräuter, wie die Compositen *Erigeron canadensis L.* und *Erechthites hieracifolia Rafinesque* aus den grossen Pfefferminzpflanzungen nicht beseitigen lassen und daher mit zur Destillation verwendet werden.

In Frankreich liefern Sens im Département de l'Yonne und Gennevilliers in der Nähe von Paris, in Russland das Gouvernement Woronesch Pfefferminze zu Destillationszwecken. Das japanische und chinesische Pfefferminzöl (letzteres führt auch den Namen Pohoöl und stammt von einer Abart der *Mentha arvensis L.*) dienen wegen ihres Reichthums an Menthol fast ausschliesslich zur Fabrikation desselben.

Eigenschaften. Das Pfefferminzöl bildet ein farbloses, blassgelbliches oder blassgrünliches, dünnflüssiges Liquidum von eigenthümlich durchdringendem Pfefferminzgeruch und von brennend-kampferartigem Geschmack, dabei das Gefühl von Kälte auf der Zunge erzeugend. Spec. Gew. 0.900—0.920 bei 15°. Es löst sich in einem gleichen Volum 90procentigen Alkohols und gibt mit Schwefelkohlenstoff eine trübe Mischung. Die Ebene des polarisirten Lichtes wird nach links abgelenkt, und zwar je nach der Handelssorte in verschiedener Stärke.

Zusammensetzung. Das Pfefferminzöl besteht aus einem flüssigen, verschiedene Terpene enthaltenden Antheile, vielleicht begleitet von geringen Mengen einer Flüssigkeit $C_{10}H_{18}O$, und aus krystallisirbarem Menthakampfer oder Menthol

$C_{10}H_{19}.OH$, einem secundären Alkohol (s. **Menthol**). Vermuthlich ist letzterer der alleinige Träger des eigenthümlichen Pfefferminzgeruches. Das Menthol krystallisirt aus den dasselbe besonders in reichlicher Menge enthaltenden Oelsorten in der Kälte heraus und lässt sich leicht gewinnen, nachdem man die Kohlenwasserstoffe zuvor abdestillirt hat.

Einem bisher nicht gekannten Bestandtheil verdankt das frische Pfefferminzöl die Fähigkeit, sich beim Schütteln mit Salpetersäure (vom spec. Gew. 1.2), mit Brom, Schwefelsäure, Salzsäure, Chloralhydrat u. s. w. unter Auftreten einer auffallenden Fluorescenz blau, grün oder roth zu färben. Nach FLÜCKIGER genügt es, ungefähr 60 Tropfen des Oeles mit 1 Tropfen des Reagens zu schütteln, um die blaue oder grüne, im auffallenden Lichte trüb kupferrothe Färbung hervorzurufen. Der Eintritt derselben und ihre Nuance wechseln je nach der Sorte des Oeles, gelinde Erwärmung ist oft förderlich. Längere Zeit aufbewahrtes Oel nimmt diese Färbungen nicht mehr an.

Prüfung. Für die Beurtheilung des Werthes eines Pfefferminzöles bestehen die meisten Anhaltspunkte nach E. SCHMIDT in einem Vergleich des daraus bereiteten Oelzuckers bezüglich des Geruches und Geschmackes mit Oelzucker, welcher aus als echt bekanntem Oele hergestellt wurde. Ferner ist zu berücksichtigen das specifische Gewicht und die leichte Löslichkeit in einem gleichen Volum 90procentigen Alkohols. Da reines Menthol als ein secundärer Alkohol nicht Jod bindet, so hält KREMEL letzteres für eine Beurtheilung besonders wichtig, indem er den Satz aufstellt, je niedriger die Jodzahl eines Pfefferminzöles, desto mentholreicher ist es.

Anwendung. Als Arzneimittel wird Pfefferminzöl theils als Stomachicum, Digestivum und Carminativum, besonders in Form der *Rotulae Menthae piperitae* oder des *Spiritus Menth. pip.* (1 Th. Oel und 9 Th. Spiritus), theils als Excitans (nach RECAMIER selbst bei Cholera) und als schmerzlinderndes Mittel bei Koliken und Zahnschmerz angewendet. Ueber die arzneiliche Verwendung des **Menthols** s. Bd. VI, pag. 645. H. Thoms.

Pfefferminzöl, Japanisches oder Chinesisches, enthält soviel Menthol, dass es bei gewöhnlicher Temperatur starr ist. S. auch unter **Pohoöl**, einem flüssigen Pfefferminzöl chinesischer Herkunft.

Pfefferöl, *Oleum Piperis,* wird durch Destillation der Früchte von *Piper nigrum L.* mit Wasserdämpfen erhalten und stellt ein gelbliches, dünnflüssiges Liquidum dar von scharfem, pfefferähnlichem Geruch und Geschmack. Spec. Gew. 0.865 bei 15°. Es besteht fast vollständig aus einem bei 167.5° siedenden Terpen.

Concentrirte Schwefelsäure färbt das Oel rothbraun, nach Zusatz von Alkohol wird die Mischung klar und dunkelrothviolett. H. Thoms.

Pfeifenstrauch ist *Philadelphus*, doch wird auch *Aristolochia Sipho L.* wegen der an Tabakspfeifen erinnernden Blüthen so genannt.

Pfeifenthon ist gleichbedeutend mit **Kaolin**, Bd. V, pag. 635.

Pfeilgifte. Die noch jetzt bei vielen wilden Völkerschaften übliche Sitte, ihre Waffen und insbesondere ihre Pfeile mit giftigen Substanzen zu bestreichen und sie so auf der Jagd und im Kriege gefährlicher zu machen, war im Alterthume auch bei vielen europäischen Stämmen gebräuchlich. Noch zur Zeit des Celsus bedienten sich die Gallier vergifteter Pfeile auf der Jagd. Ausser den Celten werden Hispaner, Dacier, Dalmatiner und Scythen (aus Asien und Afrika auch Parther und Mauritaner) als Völker genannt, welche Pfeilgifte benutzten, die sie in trockenen Thierblasen oder in Kuhhörnern aufbewahrten. Ueber die Bereitung ist mit Sicherheit nichts bekannt. In verschiedenen Mythen, z. B. über die vergifteten Pfeile des Herakles, wird Schlangengift als das benutzte Material bezeichnet. Das von Nikander und Dioskorides erwähnte τοξικόν, das seinen Namen von seiner Verwendung zum Vergiften von Pfeilen erhielt und selbst der Lehre

von den Giften ihren wissenschaftlichen Namen gab, war nach der Beschreibung der Symptome ein scharfes und zugleich betäubendes Gift. Als Gift der Gallier, denen es übrigens bekannt war, dass man den mit Giftpfeilen getödteten Thieren die Stelle der Verletzung ausschneiden musste (*propter ellebori contagium*, wie GELLIUS sagt), wird *Helleborus* angegeben.

Die noch jetzt gebräuchlichen Pfeilgifte kann man nach ihrer Herkunft aus den verschiedenen Welttheilen in asiatische, afrikanische und amerikanische Pfeilgifte eintheilen. In Australien ist das Vergiften von Pfeilen nicht gebräuchlich. Sämmtliche Pfeilgifte sind concentrirte wässerige Extracte oder eingedickte Säfte aus Pflanzen, welche sehr energisch wirkende Gifte einschliessen, doch werden bei ihrer Bereitung, die meist geheim gehalten und häufig nur von einzelnen Personen gekannt und unter allerlei abergläubischen Ceremonien vorgenommen wird, durchgängig noch andere Vegetabilien gleichzeitig mit abgekocht und allerlei Zusätze gemacht, die vorwaltend den Zweck haben, dem Gifte die gehörige Consistenz zu geben, dasselbe haltbar zu machen (daher der Zusatz von Gewürzen, wie Pfeffer, Galgant, Zerumbeth zu ostasiatischen Pfeilgiften) oder die Haltbarkeit desselben zu vergrössern. Manchmal haben die Zusätze offenbar den Zweck, die Giftigkeit selbst zu vergrössern. Dahin gehören namentlich animalische Stoffe, z. B. von Schlangengift, ja einzelne weniger bekannte Pfeilgifte scheinen vorzugsweise aus giftigen Thieren bereitet zu werden. Im Allgemeinen sind die Pfeilgifte mehr oder weniger dunkelbraune, grünlichbraune oder braunrothe, selten anders gefärbte Massen, in frischem Zustande weich und klebrig, bei längerer Aufbewahrung trocken und häufig spröde, frisch an Theer, später an Opium oder auch an Aloë erinnernd. Die Haltbarkeit der Pfeilgifte wird selbst in tropischen Ländern auf mehrere Jahre (für javanisches Pfeilgift auf 2—3 Jahre, für Curare auf 2 Jahre) geschätzt, ist aber, sobald die Masse einen bestimmten Grad der Trockenheit erreicht hat, weit grösser. HUSEMANN hat 48 Jahre altes javanisches Pfeilgift, SCHROFF 100jähriges Curare noch activ befunden.

In ihrer Heimat werden die Pfeilgifte theils direct auf die Pfeile gestrichen, theils in verschiedener Weise gegen Luftzutritt abgeschlossen verwahrt. Die Art der Aufbewahrung ist bei verschiedenen Völkern verschieden. Bei dem allein für die Therapeutik wichtigen, lähmenden südamerikanischen Pfeilgifte ist die Art der Aufbewahrung und Verpackung für die Erkenntniss der Herkunft nicht ohne Bedeutung. Das in Calabassen aufbewahrte stammt vorzugsweise aus Britisch-Guyana, das in irdenen Töpfen von verschiedener Form in den Handel gelangende entweder aus Spanisch-Guyana oder aus Nordbrasilien. Bei der Ungleichheit der Extracte an activen Principien nach der Sorgsamkeit der Bereitung aus demselben Material und bei der Abhängigkeit des Alkaloidgehaltes in Giftpflanzen von den verschiedensten Umständen kann es nicht auffallen, dass die Frage, ob das Calabassen- oder Topfcurare stärker sei, verschieden beantwortet ist. Nach MORONI und DELL' ACQUA kann selbst das Pfeilgift derselben Völkerschaften in der Stärke seiner Wirkung im Verhältnisse von 3 : 10 differiren.

Sämmtliche Pfeilgifte enthalten sehr heftig und rasch wirkende Gifte, die ihrer Wirkung nach theils krampferregende, theils lähmende, theils Herzgifte sind. Die amerikanischen Pfeilgifte gehören fast ausschliesslich zu den lähmenden, die afrikanischen vorzugsweise zu den Herzgiften, aus Asien sind tetanisirende Gifte, Herzgifte und Gemenge von beiden bekannt. Nur wenige Pfeilgifte lassen sich nicht unter eine dieser Giftkategorien unterbringen.

Verschiedene Pfeilgifte besitzen die Eigenthümlichkeit, dass sie vom Magen aus eine unverhältnissmässig geringe Wirkung entfalten, ja geradezu ungiftig sind. Der Grund dafür ist ein verschiedener. Bei den durch animalische Gifte wirksamen ist die Erklärung leicht, da der Magensaft manche animalische Gifte, die zu den Eiweissstoffen gehören, unwirksam macht (s. Schlangengift). Bei manchen Giften, welche als Herzgift wirkende Glycoside oder Alkaloide einschliessen, ist der brechenerregende Effect derselben im Stande, den grössten

Theil des Giftes wieder zu entfernen, bei einzelnen Pfeilgiften mit Alkaloidgehalt (Curarin) ist eine theilweise Zerstörung in der Leber anzunehmen. Die rasch tödtlichen Verwundungen durch Pfeilgifte erklären sich dadurch, dass dabei häufig grössere Venen verletzt werden und dadurch das Gift direct in grösseren Mengen in den Kreislauf geräth.

Die Giftpflanzen, welche zur Darstellung von Pfeilgiften dienen, gehören verschiedenen Pflanzenfamilien (Amaryllideen, Apocyneen, Artocarpeen, Loganiaceen u. a.) an. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, dass in Ostasien und in Südamerika Arten derselben Pflanzengattung *(Strychnos)* und ebenso in Ost- und Westafrika vermuthlich dieselbe Pflanzenart *(Strophanthus hispidus)* das Hauptingrediens von Pfeilgiften bilden.

Die asiatischen Pfeilgifte stammen aus dem östlichen Theile des Welttheiles. Am häufigsten bekannt und allein genau untersucht sind diejenigen der niederländisch-ostindischen Inseln, die häufig unter dem Namen Upas zusammengefasst werden. Doch wird diese malayische Bezeichnung für Gift nach GROELMANN ausschliesslich für das hauptsächlichste und gefährlichste Pfeilgift, das durch Extraction der Wurzeln und Wurzelrinde von *Strychnos Tieuté Lesch.* bereitete, zu $^2/_3$ aus Strychnin bestehende Tieuté oder Tjettik, seines hohen Ansehens wegen auch „fürstliches Gift" (Upas Radja) genannt, angewendet. Neben diesem tetanisirenden javanischen Pfeilgifte, von welchem das Ipo von Celebes, das Ipohester von Borneo und das Mantallat von der letztgenannten Insel nur Varietäten mit anderen Zusätzen (bei Mantallat z. B. mit den gepulverten Flügeldecken von *Lytta gigantea)* darstellen, kommt in Ostasien noch ein als Herzgift wirkendes Pfeilgift Antjar vor, das insoferne eine Sonderstellung unter den Pfeilgiften einnimmt, als es nicht durch Kochen gewonnen wird, sondern den langsam zu einer weichen rothbraunen Harzmasse eingedickten und an der Sonne getrockneten Milchsaft aus der Stamm- und Zweigrinde von *Antiaris toxicaria* (Bd. I, pag. 407) darstellt. Ein Antjar mit Zusätzen ist das sogenannte Siren boom der Dajakkers auf Borneo, von einzelnen Autoren auch Dajaksch genannt; doch ist unter diesen Zusätzen auch ein krampferregender *(Cocculus crispus)*, so dass dasselbe eine gemischte Wirkung haben könnte, wie solche von einem Gifte der Mintras oder Yutruns auf Malacca constatirt wurde, während andere Gifte derselben Völker (ebenso wie das Gift der Yrigoten am Berge Yriga auf Luzon) von ROSENTHAL als dem Antjar qualitativ gleichwirkend gefunden und später auch von NEWBOLD (1886) als aus Antiaris bereitet nachgewiesen wurden. Nach NEWBOLD wurden Ipo kroki und Ipo tenni von Malacca aus der Wurzel und Rinde von *A. toxicaria* dargestellt, während zur Bereitung des stärksten Pfeilgiftes der Halbinsel, Ipo mallaye, eine kräftigere Giftpflanze dient, als welche *Thevetia neriifolia* vermuthet, aber nicht erwiesen ist. Ein Herzgift ist nach BOCHEFONTAINE auch das Gift der Mois im Nordosten von Cochinchina, über welches sonst nichts Näheres bekannt ist. Die besprochenen Pfeilgifte dienen z. Th. auch als Fischköder, niemals aber zum Vergiften der sogenannten Krise (Dolche), weshalb die in Ostindien gebräuchliche Bezeichnung „Dolchgift" (Sung-sing) ungereimt ist.

Von den meisten Pfeilgiften des asiatischen Festlandes und Japans ist kaum etwas mehr als der Name bekannt. Angegeben werden solche von den Gebirgen Centralchinas (sogenannte Tsau-wu nach MACGOWAN), bei den Khyenstämmen auf den Yumabergen zwischen Ava und Arracan, bei den Burmesen und den Bewohnern des oberen Assam (Mischmi-Bich), endlich bei den Ainos auf Japan. In Bezug auf die letzteren und auch verschiedene indische Stämme ist *Aconitum ferox Wall.* (Bd. I, pag. 114) als die zur Bereitung der Pfeilgifte dienende Pflanze bezeichnet worden.

Von den afrikanischen Pfeilgiften sind diejenigen der Buschmänner und Hottentotten am längsten bekannt, aber trotz wiederholter Untersuchungen nicht vollständig erforscht. Nach KREBS (1832) soll der eingedickte Saft der Giftzwiebel, *Amaryllis disticha L. (Haemanthus toxicarius s. Brunsviga toxicaria)*,

das Pfeilgift der Hottentotten bilden. Nach LIVINGSTONE benützen die Buschmänner des nördlichen Theiles der Kalahariwüste die Eingeweide einer als 'Nga bezeichneten Raupe zur Bereitung eines sehr gefährlichen Pfeilgiftes. Was bis jetzt von afrikanischen Pfeilgiften genauer untersucht wurde, hat sich als zu den Herzgiften gehörig erwiesen. Als solches wurde zuerst das Pfeilgift Iné oder Onaye, dessen sich die westafrikanischen Elefantenjäger bedienen, von PELIKAN (1865) erkannt, dann das Gift der Mangangahs am Shire im südöstlichen Afrika, Kombé oder Kombi, durch FRASER (1872). Das erstgenannte Gift ist wahrscheinlich identisch mit dem von v. HASSELT untersuchten Pfeilgifte von Guinea. Zur Darstellung dienen die Samen von *Strophanthus hispidus Baill.* und *Strophanthus Kombi Ol.*, welche übrigens möglicherweise nur Varietäten einer Species sind. Nördlich von dem Territorium, in welchem das Kombi benutzt wird, bei den Somalis, ist das Wabië oder, wie es die Franzosen schreiben, Ouabaïe im Gebrauche, ebenfalls ein starkes Herzgift, aus Rinde und Holz einer Apocynee aus der Gattung *Carissa* bereitet. Vielleicht damit identisch ist das von LEWIN untersuchte, Rindenstücke von *Erythrophloeum judiciale* einschliessende Pfeilgift aus der Gegend von Harrar in Abyssinien, das seiner Wirkung nach mit Schlangengift nichts zu thun hat. Doch sollen nach HARNIER die Barineger am oberen Nil bei der Bereitung ausser einer Wurzel Uiri auch die Köpfe giftiger Schlangen benutzen. Ein von HARNACK (1884) untersuchtes Gift der Sudanneger enthielt ebenfalls ein starkes Herzgift, daneben aber auch einen pikrotoxinähnlich und einen saponinähnlich wirkenden Stoff. Das von HARNIER erwähnte Pfeilgift der Mandaris, das von J. DUNCAN erwähnte Gift der Annagoss u. a. sind nicht untersucht. Nach STANLEY (1889) wird in Centralafrika auch Pfeilgift aus Ameisen bereitet. In Nordafrika scheinen Pfeilgifte nicht gebraucht zu werden, wohl aber in Madagascar.

In Amerika beschränkt sich die Benützung der Pfeilgifte auf Südamerika. Die südamerikanischen Pfeilgifte werden insgemein unter dem Namen Curare zusammengefasst, welcher ursprünglich nur dem Pfeilgift der Ottomaken, das HUMBOLDT bei den am Orinoco und seinen Nebenflüssen (Rio negro u. s. w.) hausenden Indianerstämmen antraf, zukommt. Dieses Gift stimmt jedoch in seiner charakteristischen lähmenden Wirkung auf die peripheren Nerven, in dem Vorhandensein einer eigenthümlichen Base, dem Curarin, endlich in der für dasselbe neuerdings von PLANCHON ermittelten Abstammung der als Hauptingrediens dienenden Rinde von Angehörigen der Gattung *Strychnos* (s. d.) sowohl mit dem Woorara (Urari, Wurali, Wurari) der Macusiindianer und Arrawaken in Britisch-Guyana (der wegen seiner Verpackung als Calabassencurare bezeichneten Sorte), als mit dem früher als Tikunas bezeichneten, am frühesten (1740) nach Europa gelangten Pfeilgifte der Tecunas und Majorunas am Amazonenstrome, ferner mit dem Urari üva der Yuris, Passas und Miranhas am oberen Solimoës und Yapura (Nordbrasilien) und vermuthlich noch mit einer grösseren Anzahl von Pfeilgiften südamerikanischer Indianerstämme überein, so dass eine gemeinsame Benennung wohl gerechtfertigt erscheint. Ein Unterschied besteht nur in der Stärke der einzelnen Gifte, in der Species von Strychnos, aus der sie gemacht werden und in den mannigfaltigen Zusätzen, zu denen, wie das Vorkommen von Schlangenzähnen in einzelnen Töpfen zeigt, und wie dies Angaben der Reisenden, z. B. bezüglich des Pfeilgiftes der Arrawaken, verbürgen, offenbar auch Theile von Giftschlangen kommen. Dass es neben den curarinhaltigen Pfeilgiften auch solche, welche keine lähmende Base einschliessen, in Südamerika gibt, ist höchst wahrscheinlich, aber mit Sicherheit nicht erwiesen. Das wiederholte Vorkommen heftig entzündlicher Wirkungen ohne Allgemeinerscheinungen bei Verletzungen durch Giftpfeile, die man früher als eine Bestätigung für das Vorhandensein von Schlangengift in Curare ansah, lässt sich auch durch den Zusatz anderer scharfer Stoffe, z. B. des vielfach als Zusatzartikel genannten Saftes von Euphorbiaceen *(Hura)* oder Aroideen *(Caladium)*, oder durch die Anwendung verdorbenen

Pfeilgiften, in denen das Curarin zersetzt wurde, erklären. Krampferregende Pfeilgifte aus Südamerika, namentlich Ticunas, wie es älteren Physiologen vorgelegen zu haben scheint, können davon herrühren, dass, wie JOUBERT (1872) ausdrücklich betont, gerade die Ticunas-Indianer neben der als Urari üva bezeichneten Strychnosart auch eine Schlingpflanze aus der Familie der Menispermeen und dem Genus *Cocculus* (*Cocculus toxiferus Wedd.*) verwenden, die einen Pikrotoxingehalt vermuthen lässt, der bei Anwendung grösserer Mengen für die Wirkung bestimmend wird. Ein eigenthümliches Gift scheint das aus dem Secrete einer Kröte (Bd. VI, pag. 138) bereitete Pfeilgift der Choco-Indianer in Neu-Granada zu sein, doch soll es wie Curare wirken.

Die Behandlung der Vergiftung mit Pfeilgiften geschieht nach den Bd. I, pag. 413 angegebenen Regeln.

Literatur: Husemann, Handb. der Toxikologie, pag. 522. Suppl.-Bd., pag. 62. — Lewin, Arch. für pathol. Anat. 1888, Bd. 191, pag. 575.

Th. Husemann.

Pfeilwurzelmehl, Pfeilwurzstärke, s. Arrow-root, Bd. I, pag. 575.

Pferdearzneimittel, s. unter Thierarzneimittel.

Pferdeegel. Name für verschiedene Ringelwurmarten aus den drei Gattungen *Haemopis*, *Aulastomum* und *Nephelis*, die mit den Blutegeln verwechselt werden, jedoch zum Saugen ungeeignet sind. Als besonders leichte Verwechslung wird *Haemopis vorax Moq. Tandon* (*Haemopis sanguisorba Sav.*), den man auch als „echten Pferdeegel" bezeichnet, hervorgehoben; doch gilt dies mehr für Frankreich als bei uns, wo diese Species nur selten vorkommt. Der echte Pferdeegel, dessen Kiefer nur mit 30 gröberen Zähnen besetzt ist, kann allerdings durch Schleimhäute hindurchbeissen und verursacht in Nordafrika und nach neueren Berichten auch in Frankreich, indem er sich im Maule und Schlunde von trinkenden Pferden und Rindern festbeisst, hochgradige Blutleere und schwere Erkrankung. Er hat einen olivenfarbigen oder bräunlichen Rücken mit in der Regel 6 Längsreihen schwarzer Flecken; der Bauch ist schiefergrau, der Rand gelb. In Deutschland kommt vor allem der übrigens in ganz Europa verbreitete unechte Pferdeegel, *Aulastomum Gulo Moq. Tand.*, ein sehr gefrässiger, von Würmern und Schnecken lebender, jedoch kein Blut saugender, dunkel- bis hellbrauner, oft auch grünlicher Ringelwurm vor, der auf dem Rücken und an den Seiten dunkle Flecke trägt; die Stellung der Augen differirt, indem auf dem 1. Ringel 2 Paar und auf dem 2., 4. und 7. Ringel je 1 Paar stehen. Eine dritte Ringelwurmart, die als Verwechslung der Blutegel genannt wird, *Nephelis vulgaris Moq. Tand.* (*N. octoculata Bergm.*, *Helus vulgaris Müll.*) ist dunkelbraun bis röthlich oder graugrün, mit oder ohne Flecken, und hat nur 4 Augenpaare, die auf dem 1. und 3. Ringel in bogenförmiger Querlinie stehen; dieselbe rollt sich beim Zusammenziehen ein und findet sich fast nur in fliessenden Gewässern.

Th. Husemann.

Pferdefussöl, *Oleum pedum equorum*, Huile de pieds de cheval, Horses foot Oil. Pferdefussöl kommt selten rein in den Handel, sondern bildet mit den Klauenölen der Rinder, Schafe und Schweine gemischt das Klauenöl oder Ochsenklauenöl des Handels.

Aus frischen Füssen dargestellt ist es farb- und geruchlos und hellgelb. Es erstarrt unter 0° und wird nicht leicht ranzig. Spec. Gew. 0.913 bei 15°.

Benedikt.

Pferdeharnsäure, s. Hippursäure, Bd. V, pag. 222.

Pferdeminze ist *Mentha silvestris L.* — **Pferdepappel** ist *Malva silvestris L.* **Pferdesamen** sind *Fructus Phellandrii.* — **Pferdeschwanz,** volksth. Name für *Equisetum.*

Pferdezahnmais ist eine amerikanische, weissfrüchtige Varietät von *Zea Mays L.* Sie liefert grösstentheils die als Maizena in den Handel kommende Stärke.

Pfifferling, Gelb- oder Eierschwamm, ist *Cantharellus cibarius Fr.*, ein guter Speisepilz (Bd. II, pag. 526).

Pfingstrose ist *Paeonia*, auch *Rosa canina.*

Pfirsichkernöl, *Oleum persicorum*, Huile persique, Huile de pêche, Peach oil. Das Pfirsichkernöl wird aus den Kernen der Früchte des Pfirsichbaumes gewonnen. Dieselben sind den bitteren Mandeln ähnlich zusammengesetzt, enthalten Amygdalin und Emulsin und 32—35 Procent Fett.

Das Oel ist gelblich, von 0.9232 spec. Gew. bei 15°. Es erstarrt bei —18°. Es dient vornehmlich als Ersatz und zur Verfälschung des Mandelöls. Ueber seine Auffindung im Mandelöl s. Bd. VI, pag. 517. Benedikt.

Pflanzenalbumin. Der in den lebensthätigen Pflanzentheilen vorkommende, in Wasser lösliche Eiweisskörper, welcher nach RITTHAUSEN in seiner chemischen Zusammensetzung und in seinen Eigenschaften dem Eiereiweiss sehr nahe steht. Wie dieses gerinnt er beim Erhitzen der Lösung und ist dann weder in verdünnter Kalilauge noch in Essigsäure mehr löslich. RITTHAUSEN, der diesen Körper aus Getreidearten, Leguminosen und Oelsamen darstellte und nur diesen Pflanzentheilen einen Gehalt an wirklichem Pflanzenalbumin zuerkennen möchte, fand die procentische Zusammensetzung desselben: C 52.6—53.3, H 7.1—7.7, N 15.5 (Mais) bis 17.6 (Weizen), O 20.5—23.0, S 0.8 (Lupinen) bis 1.6 (Weizen).

Loebisch.

Pflanzenalkaloide, s. unter Alkaloide, Bd. I, pag. 220, 226.

Pflanzenanalyse, die Untersuchung von Pflanzen oder Pflanzentheilen zum Zwecke der Auffindung therapeutisch oder technisch verwendbarer Bestandtheile, vorwiegend von Alkaloiden (Bd. I, pag. 226), Bitterstoffen (Bd. II, pag. 272), Farbstoffen, Fermenten, Gerbstoffen, Glycosiden (Bd. IV, pag. 675), Harzen, ätherischen und fetten Oelen, Zuckerarten u. s. w.

Literatur: Dragendorff, Analyse von Pflanzentheilen. Göttingen 1882. — Husemann-Hilger, Die Pflanzenstoffe. Berlin 1884.

Pflanzenasche; über Veraschung von Pflanzentheilen und Bestimmung der Aschenbestandtheile siehe unter Aschenbestimmung, Bd. I, pag. 676.

Pflanzenbasen, s. unter Alkaloide, Bd. I, pag. 220, 226.

Pflanzencaseïne. Als solche bezeichnet man die Pflanzen-Proteïne Legumin (Bd. VI, pag. 250), Conglutin (Bd. III, pag. 250) und Gluten-Caseïn (s. bei Kleber, Bd. V, pag. 703). Sie unterscheiden sich von dem Pflanzenalbumin dadurch, dass sie in reinem Wasser unlöslich sind und sich nur bei Gegenwart von basischen oder neutralen phosphorsauren Salzen darin in geringer Menge lösen. Aus den Lösungen in verdünnter Kalilauge werden die Pflanzencaseïne — ähnlich dem Caseïn der Milch — durch Säuren und Lab flockig ausgefällt. Bei der Zersetzung der Pflanzencaseïne mittelst Schwefelsäure wurden als Spaltungsproducte erhalten: Tyrosin, Leucin, Glutaminsäure und Asparaginsäure. Loebisch.

Pflanzenchemie, Phytochemie, ist die Lehre von den chemischen Vorgängen im lebenden Pflanzenkörper und von der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen und der einzelnen Pflanzentheile.

Pflanzenconservirung, s. unter Herbarium, Bd. V, pag. 205.

Pflanzendunen, Bombaxwolle, Ceibawolle, Edredon végétal, Kapok (Sundainseln), Paina limpa (Brasilien), Patte de lièvre, Ouatte végétale, sind die Bezeichnungen für Frucht- und Samenhaare verschiedener den *Bombaceen* ange-

Pfeilgiftes, in denen das Curarin zersetzt wurde, erklären. Kr
gifte aus Südamerika, namentlich Ticunas, wie es älteren Pl
zu haben scheint, können davon herrühren, dass, wie JOB
lich betont, gerade die Ticunas-Indianer neben der als
Strychnosart auch eine Schlingpflanze aus der Familie der
Genus *Cocculus (Cocculus toxiferus Wedd.)* verwende
gehalt vermuthen lässt, der bei Anwendung grösserer
bestimmend wird. Ein eigenthümliches Gift scheint
Kröte (Bd. VI, pag. 138) bereitete Pfeilgift der Cho
zu sein, doch soll es wie Curare wirken.

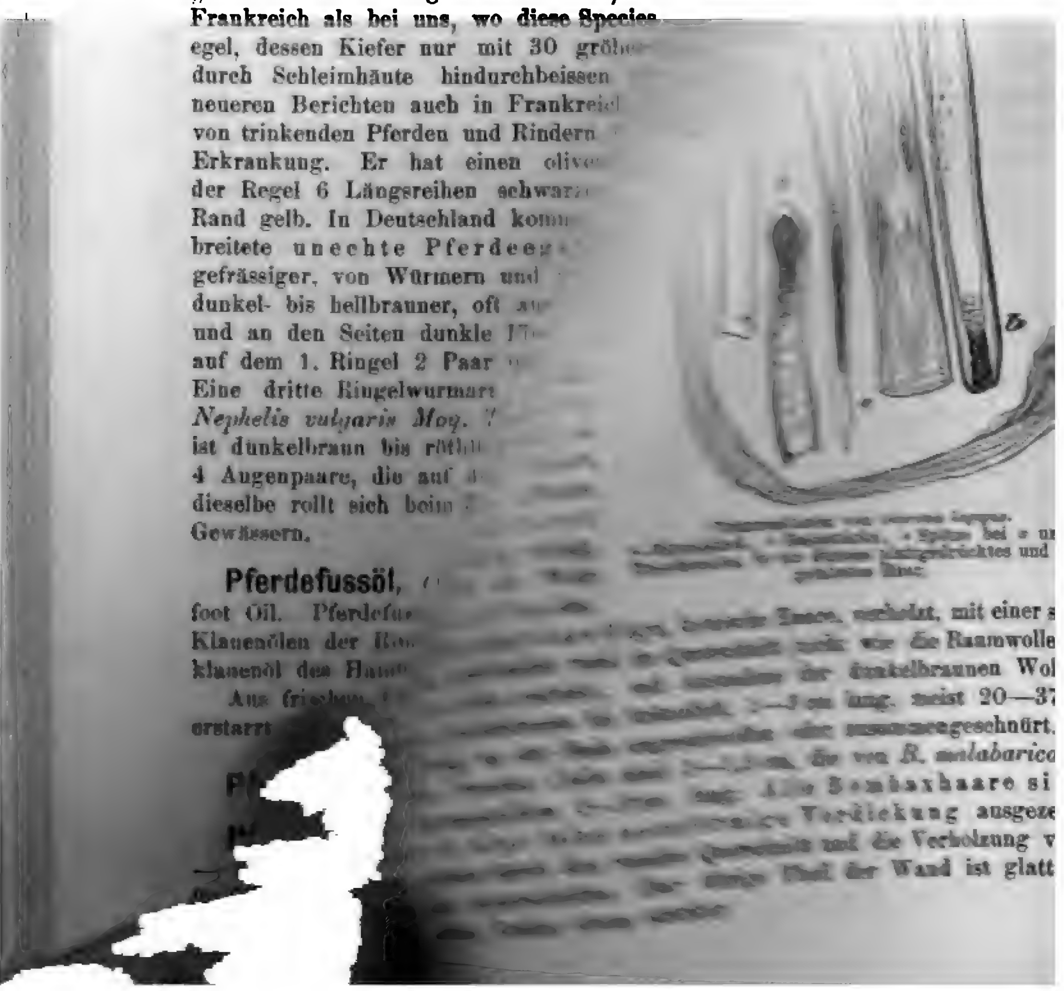
Die Behandlung der Vergiftung mit Pfeilgiften
pag. 413 angegebenen Regeln.

Literatur: Husemann, Handb. der Toxikologi
Lewin, Arch. für pathol. Anat. 1888, Bd. 191, pag. 57

Pfeilwurzelmehl, Pfeilwurzstärke, s. A

Pferdearzneimittel, s. unter Thierarz

Pferdeegel. Name für verschiedene Ring
Haemopis, Aulastomum und *Nephelis,* die
jedoch zum Saugen ungeeignet sind. Als
Haemopis vorax Moq. Tandon (Haemopis
„echten Pferdeegel" bezeichnet, her
Frankreich als bei uns, wo diese Species



egel, dessen Kiefer nur mit 30 grö
durch Schleimhäute hindurchbeissen
neueren Berichten auch in Frankrei
von trinkenden Pferden und Rindern
Erkrankung. Er hat einen oliv
der Regel 6 Längsreihen schwar
Rand gelb. In Deutschland kom
breitete unechte Pferdee
gefrässiger, von Würmern und
dunkel- bis hellbrauner, oft
und an den Seiten dunkle
auf dem 1. Ringel 2 Paar
Eine dritte Ringelwurmart
Nephelis vulgaris Moq.
ist dunkelbraun bis röth
4 Augenpaare, die auf
dieselbe rollt sich beim
Gewässern.

Pferdefussöl,
foot Oil. Pferdefu
Klauenölen der R
klauenöl des Ha
Aus frisch
erstarrt

Die tiefbraune Wolle von *Ochroma lagopus* besitzt mässig starke Haare (Dicke der Wand 6—7 μ bei einer Haarbreite von 30—40 μ), die „splitterig" brechen (Fig. 10 bei *y*) oder sich beim Brechen verschieben (Fig. 10 bei *x*), an der Basis und auch an den Enden krümligen Inhalt besitzen (Fig. 10 *b* und *e*), im übrigen aber leer sind; die Basis ist sehr dickwandig *(b)* und dunkelbraun; die Enden sind spitz und ebenfalls dickwandig. Neben diesen typischen, im Mikroskope deutlich gelbgefärbten Haaren finden sich noch nahezu farblose, plattgedrückte, häufig gefaltete und vielfältig gebogene, undeutlich contourirte Haare, die mit den oben beschriebenen nicht die geringste Aehnlichkeit besitzen; sie sind an der Oberfläche sehr fein gestreift. Die typischen Haare haben eine Breite von 25—54 μ, am meisten 30—37 μ. T. F. Hanausek.

Pflanzeneiweiss = Pflanzenalbumin.

Pflanzenfarben sind zum Malen, Anstreichen, Färben u. s. w. dienende, aus Pflanzensäften durch Eintrocknen, Fällen u. s. w. erhaltene Stoffe, z. B. Gutti, Krapplack u. s. w.

Pflanzenfaser ist Cellulose, s. d. Bd. II, pag. 606.

Pflanzenfette. Nebst Stärke und Aleuron sind die Pflanzenfette die wichtigsten und quantitativ auch bedeutendsten Reservenährstoffe, deren Aufspeicherung daher auch nur in den bekannten Pflanzen-Reservoirs, in Früchten und Samen, selten in Knollen (Cyperus), Wurzeln und Rhizomen oder im Marke des Stammes stattfindet. In Form kleiner, meist spärlich auftretender Tropfen ist das Fett ein allerdings weitverbreiteter Zellinhalt; aber nur das Reservefett ist ein Gegenstand praktischer, insbesondere technischer Verwendung. Nach ihrer Consistenz bei gewöhnlicher Temperatur (etwa 15°) hat man recht passend die Pflanzenfette in flüssige oder Oele und in butter- oder talgartige Pflanzenfette, als Pflanzentalge oder Fette schlechtweg unterschieden. Es ist selbstverständlich, dass die Consistenz von der chemischen Constitution bedingt ist.

Sowohl die Oele, wie die festen Fette sind wohl niemals in typisch reinem Zustande als Zellinhalt vorhanden, was schon daraus hervorgeht, dass alle Oele beim Lagern einen Satz, den sogenannten „Pflanzenschleim" ergeben; meist stehen sie in innigem Zusammenhange mit den Eiweissstoffen der Pflanzenzelle und es scheint nach neueren Untersuchungen nicht allein eine einfache mechanische, sondern vielmehr eine chemische Conjunction zu sein, in der die Fette zu der protoplasmatischen Grundlage des Zellinhaltes stehen. SACHS hat dieser höchst interessanten Thatsache schon im Jahre 1870 (Lehrb. d. Bot. II. Aufl., pag. 53) für *Lupinus*-Samen folgenden Ausdruck gegeben: „Der ganze Zellinhalt ist ein Gemenge von Fett mit Protoplasmasubstanz, die Grundmasse enthält wenig Fett und viele Eiweissstoffe; die Aleuronkörner enthalten viel Fett und wenig Eiweissstoffe." Für fetthaltige Samen ist die Art des Vorkommens von Fett im Allgemeinen so aufzufassen, „dass das Protoplasma (die Grundmasse des Zellinhaltes) mehr oder minder, oft sehr reich an Fett ist, dass dieses nicht in Tropfen, sondern in einem homogenen Gemenge mit den Eiweissstoffen vorhanden ist, dass die Aleuronkörner die fettreicheren Theile dieses fetthaltigen Plasmas sind, dass zuweilen innerhalb derselben eiweissreichere Krystalloide sich aussondern. Je reicher die protoplasmatische Substanz an Fett ist, desto leichter wird sie durch Wasser unter Bildung von Oeltropfen deformirt" (SACHS, l. c. pag. 54).

Aus dem Vorangehenden ist schon zu ersehen, dass das Auftreten des Fettes in der Pflanzenzelle in zweifacher Form wahrgenommen werden kann: in Tropfen, als der selteneren und für die Praxis bedeutungslosen Form, und im Gemisch (oder in Verbindung) mit Protoplasma in Schollen, Klumpen, Plättchen oder in bestimmt geformten Massen, die quantitativ sehr belangreich sein können. Ebenso ist ersichtlich, dass der Entstehungsort des fetten Oeles in der lebenden Pflanzenzelle wohl nur das Protoplasma (nicht die Vacuolen) sein kann, und zwar, wie

WAKKER (Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzelle. PRINGSHEIM'S Jahrbücher f. wiss. Bot. XIX, 1888) nachgewiesen hat, an gewissen Partien geformter plasmatischer Körper, der sogenannten Elaïoplasten (Epidermiszellen der Vanilleblätter, Oelkörper der Lebermoose), oder im ganzen Zellplasma gleichförmig vertheilt (reifende Samen). Die Elaïoplasten in der Epidermis des jungen Vanilleblattes sind grösser als die Zellkerne, treten schon in Kalilauge scharf hervor und stossen das Oel nach Behandlung mit concentrirter Pikrinsäurelösung aus.

Nach älteren Untersuchungen von HARZ über die Entstehung des fetten Oeles in den Oliven (Sitzungsber. d. Ak. d. Wissensch. Wien. 1870, LXI. Bd., I. Abth., pag. 731), soll das Oel in den Fruchtfleischzellen stets von einer Membran umgeben und ein solches Oelzellchen (Kernzelle) in der eigentlichen Mesocarpzelle enthalten sein. Das in den jüngeren Oelzellen gebildete Oel besitzt andere Eigenschaften als das in den entwickelteren gebildete, was sich durch entsprechende Reactionen nachweisen lässt. In diesem Falle nun ist das Oel allerdings nicht direct an Plasma gebunden und ein gleiches Verhalten des Oeles lässt sich in der Wurzel von *Cyperus esculentus,* in *Rad. Senegae*, *Rad. Gentianae*, in Pilzen (Mutterkorn) constatiren. Sporen und Pollenkörner enthalten ebenfalls fettes Oel (als Reservestoff). Das oben erwähnte Vorkommen des Pflanzenfettes im Zellplasma dient auch noch einer wichtigen chemischen Function zur Grundlage. Denn „durch diese innige Mischung oder Verbindung mit dem Plasma der Zelle wird das fette Oel sehr wirksam gegen Oxydation geschützt, die sich in der Form des Ranzigwerdens sofort geltend macht, wenn man die feuchten Samen zerkleinert oder wenn das Pulver der trockenen Samen Feuchtigkeit anzieht und sich entmischt“ (TSCHIRCH).

Nur in sehr seltenen Fällen findet sich das Fett auch auf der Aussenseite der Samen *(Stillingia sebifera)*, auf und in der Samenhaut (Cacaobohnen). — Vergl. auch Artikel Pflanzenwachs.

Freies flüssiges Fett erscheint in den Pflanzenzellen in Gestalt heller, etwas lichtbrechender, mitunter gefärbter Tropfen; sind sie farblos, so kann sie der Unerfahrene mit Luftblasen verwechseln, von denen sie sich aber durch das Fehlen der dunklen Peripherie unterscheiden. Das Plasmafett bildet grauweisse (in dem Oelpalm-Mesocarp gelbe), matte, schollige oder klumpige Massen (s. Cocosnusskuchen, Bd. VII, pag. 412, Fig. 69), die bei Anwesenheit freier Fettsäuren eine krystallinische Structur besitzen oder mit Krystallnadelbüscheln untermischt sind. Behandelt man fetthaltige Zellen mit Kalilauge, so treten aus dem Zellinhalt Fetttropfen hervor; erwärmt man etwas und wäscht aus, so ist meist der ganze Zellinhalt entfernt. Hat man das Präparat aber nur in Wasser erwärmt, so bilden Fett (und Fettsäuren) grosse, kugelige Tropfen, die in Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol u. a. löslich sind und durch Alkannatinctur roth gefärbt werden. Concentrirte Schwefelsäure zerstört wohl die Zellmembranen und die meisten Inhaltsstoffe, nicht aber das Fett, das zu grossen Tropfen zusammenschmilzt. (Darauf beruht die gebräuchlichste Raffination der Fette, die nur den Nachtheil hat, dass kleine zurückbleibende Säuremengen das Ranzigwerden beschleunigen.) Verdünnte Schwefelsäure dagegen ruft alsbald die Bildung freier Fettsäuren hervor; dasselbe scheint auch zu geschehen, wenn man in Glycerin eingelegte Präparate erwärmt; nach dem Erkalten schiessen die Fettsäuren in prächtigen Nadeln an.

Einprocentige Lösung von Osmiumsäure schwärzt das Fett und dient daher zum Nachweis auch sehr geringfügiger Quantitäten.

Im Haushalte der Pflanze functionirt das Fett als Reservenährstoff, wie die Stärke und andere Kohlehydrate; die Quantität (in Samen und Früchten) kann mitunter die enorme Höhe von 90 Procent (Sesamsamen) erreichen. — S. auch Oelsamen, Bd. VII, pag. 429 und Fette, Bd. IV, pag. 327.

Literatur: Verzeichniss der Fettpflanzen, Frank-Leunis, Synopsis. I, pag. 862. — Wiesner, Rohstoffe. — Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie. T. F. Hanausek.

Pflanzenfibrin. Glutencaseïn (unter Kleber, Bd. V, pag. 703) wurde von LIEBIG als Pflanzenfibrin bezeichnet. — S. auch Fibrin, Bd. IV, pag. 377.

Pflanzengallerte = Pektin, s. Bd. VII, pag 703.

Pflanzengeographie ist die Lehre von der geographischen Verbreitung der Pflanzen auf der Erdoberfläche. Jede Pflanze benöthigt zu ihrem Fortkommen gewisse Factoren, so ein bestimmtes Maass von Wärme, da jede Lebenserscheinung der Pflanze, die Keimung, Knospenentfaltung, das Aufblühen, die Samenreife u. s. w. nur zwischen ganz bestimmten Temperaturgrenzen stattfindet. So bedarf z. B. der Mais mehr Wärme zum Reifen der Körner, als der Weizen, der Hafer dagegen begnügt sich mit noch weniger Wärme als dieser. Bananen erfrieren bei einer Temperatur, bei welcher unsere Obstbäume zu blühen beginnen, und diese arten aus, wenn sie in die tropische Hitze der Aequatorialzone versetzt werden. Im Allgemeinen gilt nun, dass die Pflanzen nicht conform den Isothermen verbreitet sind, sondern dass namentlich die mittlere und grösste Sommerwärme und Winterkälte maassgebend ist. So verlangt der Weinstock zur Vollreife einen warmen Sommer, erträgt aber im Winter auch sehr grosse Kälte; Myrthe und Lorbeer halten in England im Freien aus, kommen aber bei uns wegen der zu niedrigen Wintertemperatur nicht fort. Für die einjährigen Pflanzen ist natürlicherweise die Sommerwärme für die Blüthenentwickelung und Samenreife allein von Belang.

Ein weiterer sehr wichtiger klimatischer Factor für die Vegetation ist die Feuchtigkeit der Luft und die Menge der atmosphärischen Niederschläge. Erstere steigt und fällt mit der wechselnden Temperatur; letztere sind in Bezug auf die Menge wie auf die Vertheilung zu berücksichtigen; es ist in der gemässigten Zone die Regenmenge ziemlich gleichmässig vertheilt, während in den Tropen eine periodische Regenzeit, im Calmengürtel fast tägliche Regen existiren.

Wichtige Factoren für die Pflanzenwelt sind ferner das Licht und die Bodenart.

Durch das Ineinandergreifen all dieser erwähnten Factoren entstehen daher gewisse Pflanzengesellschaften, die das Land, die Sümpfe, das Süsswasser, das Meer, die Bergeshöhen, die Alpengipfel, die Wälder, Wiesen, Gärten und Aecker besiedeln und welche daher fast wohl die Unterscheidung von Land-, Sumpf-, Süsswasser-, Meeres-, Berg-, Alpen-, Wald-, Wiesen- und Ackerpflanzen gestatten. Jede dieser Gesellschaften der Floren ist durch gewisse anatomische und biologische Merkmale charakterisirt, und es gehört das Studium dieser Charaktere heutzutage zu den interessantesten und dankbarsten Aufgaben der Forschungen. So charakterisirt sich die „Alpenflora“ durch eine auffallend grosse Anzahl von ausdauernden Arten, durch meist vorläufige Blüthen, durch deutlich entwickelte Blattrosetten, auffallende Dickblätterigkeit, starke Oberhaut, Vollsaftigkeit und dichte Behaarung der Blätter, rasiges Wachsthum mit kurzen Stengeln und wenig entwickelten Laubblättern durch grosse, intensiv gefärbte Blumen mit ätherischen Duft — und in ähnlicher Weise kann man die Sandflora, die Wasserflora u. s. w. vom physiognomischen Standpunkte aus charakterisiren.

Eine andere Frage, welche die Pflanzengeographie zu beantworten hat, ist die nach der choro- oder topographischen Verbreitung der Pflanzenarten, und auch in dieser Beziehung begegnen wir interessanten Erscheinungen und Thatsachen. Jede Pflanzenart hat nämlich ein ganz bestimmtes Verbreitungsareal, ein Gebiet, das für die verschiedenen Arten an Grösse sehr verschieden ist. So kommt z. B. *Wulfenia carinthiaca Jacq.* nur auf der Kuhweger Alpe im Gailthale in Kärnten vor, wogegen der Wachholderstrauch in ganz Europa, im nördlichen Asien und in Nordamerika angetroffen wird, ja das Hirtentäschchen *(Capsella Bursa pastoris L.)*, das Gänseblümchen *(Bellis perennis L.)* u. a. sind geradezu über die ganze Erdoberfläche verbreitet und leben unter den verschiedensten terrestrischen und klimatischen Verhältnissen. Solche Pflanzen nennt man „Kosmopoliten“, während jene, welche nur ganz enge Gebiete bewohnen, „endemische“ Arten genannt werden. Solche Arten beherbergen namentlich die Inseln, z. B. St. Helena, und

Zone	Nördliche und südliche Breite	Region	Höhenlage	Mittlere Jahres-temperatur in ° C.	Vorherrschende Pflanzen
Aequatoriale Zone	0—15°	Palmen und Bananen	0—600 m	26—28°	Palmen, grossblätterige Bananengewächse, dickstämmige Wollbäume, Baumfarne, zahlreiche Schlingpflanzen, oft mit holzigen Stämmen; riesige Feigenbäume; pfeilblätterige Aroideen; stachelige Bromeliaceen; epiphytische Orchideen, sonderbar gestaltete Schmarotzergewächse, Mangrovewälder, Fieberrindenbäume, zahlreiche Malven- und Nesselgewächse, in Ostindien Bambusen.
Tropische Zone	15—23°	Baumfarne und Feigenbäume	600—1200 m	22—26°	Palmen, Baumfarne, Ficus- und Brotfruchtbäume, Bananen, Bromeliaceen, Orchideen, Pfeffergewächse, Leguminosen, Mangrove- und Bambuswälder; in Amerika zahlreiche blattlose Cacteen in den verschiedenartigsten Formen.
Subtropische Zone	23—34°	Myrthen und Lorbeeren	1200—1900 m	17—22°	Dattel- und Doumpalme, Myrthen- und Lorbergewächse, Cycadeen; säulenförmige, cactusartige Euphorbien, Agaven, Staphelien und viele andere succulente Gewächse; Mimosen und Acacien, im Caplande zahlreiche Ericaceen und Pelargonien, in Australien Casuarinen, Epacriden und colossale Eucalypten, cultivirt Thee, Baumwolle, Indigo.
Wärmere gemässigte Zone	34—45°	Immergrüne Laubbäume	1900—2500 m	8—16°	Immergrüne Laubhölzer: Eichen-, Myrthen-, Lorbeer-, Granatäpfelbäume, Orangen, Oliven, Feigen, Quitten, Mandel und Pfirsich, Magnolien, Pinie und Cypresse, Weinstock, Maulbeere, Reis und Mais, Zwergpalme, zahlreiche Zwiebelgewächse, Lippenblüthler, Hülsenfrüchtler und Nelken, in Amerika viele Compositen.
Kältere gemässigte Zone	45—58°	Sommergrüne Laubbäume	2500—3000 m	6—8°	Sommergrüne Laubhölzer: Pappeln, Weiden, Eichen, Buchen, Linden, Ulmen, Ahorn; Nadelhölzer: Tannen, Fichten, Lärchen und Föhren; wiesenbildende Gräser, Obst und Getreide, zahlreiche Doldengewächse, Kreuz-, Korb- und Schmetterlingsblüthler.
Subarctische Zone	58—66°	Nadelhölzer	3000—3800 m	4—6°	Nadelhölzer: Kiefern, Fichten, Lärchen, Arven, Wachholder, im Oregongebiete riesige Tannen; Laubbäume: Birken, Erlen, Weiden vorherrschend, oft nur Strauchformen; Riedgräser, Haidekrautgewächse, Torfpflanzen und viele Kryptogamen.
Arctische Zone	66—72°	Alpensträucher	3800—4400 m	2—4°	Wachholder, strauchartige Weiden und einige andere verkrüppelte Laub- und Nadelhölzer der subarctischen Region: Haidegestrüpp, Alpenblumen, Torfmoose, Flechten.
Polare Zone	72—82°	Alpenkräuter	4400—5000 m	1—2°	Vorwiegend niedere Kryptogamen; am Boden kriechende Gletscherweiden, kleine, oft rasenbildende krautige Pflanzen, besonders Sileneen und Saxifrageen.
Circumpolare Zone	82—90°	Schneeregion	über 5000 m	0°	Nur an schneefreien Stellen einzelne niedere Kryptogamen.

hohe Berggipfel, z. B. den Aetna. Ein weiteres genaueres Studium der Verbreitung der einzelnen Pflanzenarten ergibt, dass das Verbreitungsgebiet einer Art entweder zusammenhängend, oder durch kleinere oder grössere Strecken unterbrochen ist. So gibt es Pflanzen, welche in den Alpen und im hohen Norden, aber nicht dazwischen vorkommen, und Pflanzen, welche die beiden gemässigten Zonen bewohnen, aber den Tropenländern fehlen; manchmal sind einzelne Arten durch ähnliche naheverwandte vertreten, in welchem Falle man von vicariirenden Formen spricht; so ist z. B. *Helleborus niger L.* in der südlichen Alpenkette durch *H. altifolius Hayne* ersetzt.

Die Arten einer Gattung, sowie die Gattungen einer Ordnung sind innerhalb ihres Verbreitungsgebietes entweder gleichmässig vertheilt, oder es herrschen einzelne Arten oder Gattungen anderen gegenüber an Individuen-, respective Artenzahl vor. So sind z. B. die Saxifragen, Draben und Primeln durch die grosse Individuen- und Artenzahl für die Alpenflora, die immergrünen Eichen für die pontische Flora, die Ericaceen für die capische Flora charakteristisch. Da nun das Vorkommen zahlreicher Individuen gesellig lebender Pflanzenarten oder das gleichzeitige Auftreten gewisser habituell ähnlicher Pflanzen der Landschaft einen eigenthümlichen Anblick aufprägt und zu deren Physiognomie ganz wesentlich beiträgt, so entstehen durch dieselben die „Pflanzenformen" der Nadelhölzer, Palmen, Baumfarne, Bananen u. s. w., sowie die charakteristische Sumpf-, Puszten-, Wüsten-, Tropenlandschaft, das Geröhre der Flussufer, der Urwald, die Torflandschaft u. s. w. Darauf beruht die Eintheilung der Erde in pflanzengeographische Zonen und Regionen, erstere in horizontalem, letztere in verticalem Sinne gerechnet (s. die Tabelle).

Es ergibt sich wohl von selbst, dass Merkmale der einzelnen Regionen nur auf den höchsten Gebirgen der heissen Zone am deutlichsten ausgeprägt sind und dass in einer je kälteren Zone das Gebirge liegt, in eine desto höhere Region auch die vom Thale aufsteigenden Pflanzen gehören, und wenn daher auch die Vegetationsbilder der einzelnen pflanzengeographischen Zonen mit denen der entsprechenden Höhenregionen gewisse Verschiedenheiten zeigen, z. B. in der Ausprägung von vicariirenden Arten, so ist dennoch der Parallelismus der horizontalen und verticalen Vegetationszonen unverkennbar „als Wechsel der Lebensbedingungen und Pflanzengestalten vom Aequator zum Pol, vom Meeresspiegel zum ewigen Schnee".

Schliesslich ist noch eines weiteren Momentes zu gedenken, der Medien der Pflanzenverbreitung. Jede Pflanzenart, welche ein gewisses Verbreitungsgebiet bereits beherrscht, ist befähigt, dasselbe zu erweitern, d. i. sich nach allen Richtungen hin auszubreiten. Als Mittel hierzu dienen: 1. Das fliessende Wasser, das Früchte und Samen oft auf weite Strecken fortführt, ohne dass jene dadurch ihr Keimvermögen verlieren. 2. Der Wind, der namentlich Sporen und kleine Samen zu transportiren im Stande ist; viele Früchte und Samen besitzen übrigens besondere zum Lufttransporte sehr wohl geeignete Einrichtungen, so flügelartige Ansätze, wie Fichte, Ulme, Ahorn, oder Haarbüschel, wie die Weiden, Pappeln, Compositen. 3. Thiere verbreiten die Samen, indem sie dieselben verzehren, wie die Vögel, und die im Magen aufgeweichten Samen wieder von sich geben, wodurch oft grosse Mengen derselben verschleppt werden, oder indem die Früchte und Samen hakige oder stachelige Bildungen (Kletten) besitzen, durch welche sie sich an das Fell der Säugethiere, an das Gefieder der Vögel, sowie an die Kleidung der Menschen anhängen und auf diesem Wege oft weit hin vertragen werden. Endlich ist auch 4. der Mensch von grossem Einfluss durch die Ausrottung der Wälder, durch Baumzucht, durch den Anbau der Culturpflanzen, durch die Berührung der Völker untereinander u. s. w. v. Dalla Torre.

Pflanzengifte, s. unter Gifte, Bd. IV, pag. 621. Ferner unter Giftpflanzen, Bd. IV, pag. 625.

Pflanzengrün = Chlorophyll.

Pflanzenkohle ist jede Kohle pflanzlichen Ursprungs, s. Bd. VI, pag. 23.

Pflanzenkrankheiten. Die Lehre von den Krankheiten der Pflanzen bildet einen besonderen Zweig der Botanik; sie wird als Pflanzenpathologie oder Phytopathologie bezeichnet. Es ist eine unumstössliche Thatsache, dass die Anzahl der die Pflanzenwelt bedrohenden Schädlinge nicht allein eine von Jahr zu Jahr rapid steigende ist, sondern dass auch andererseits die durch diese Feinde verursachten Schäden immer heftiger und fühlbarer werden. Die Phytopathologie hat demnach die Aufgabe, die Ursache dieser Zunahme von Schädlingen zu erforschen und festzustellen und den Versuch zu unternehmen, Mittel und Wege zur Bekämpfung derselben aufzufinden.

Es wird sich im Pflanzenreiche oft sehr schwer entscheiden lassen, ob ein Individuum gesund oder krank zu nennen ist. Man findet im Pflanzenreiche eben nicht diejenige Abhängigkeit des ganzen Organismus von den einzelnen Organen und umgekehrt, wie sie im thierischen Körper besteht. Es können einzelne Organe der Pflanze abgetrennt oder zerstört werden, ohne dass dadurch der Gesammtorganismus gestört, ja dass oft nicht einmal die Lebenserscheinungen merklich verändert werden. In der Phytopathologie stehen daher die krankhaften Erscheinungen der Pflanzentheile in erster Linie, und erst in zweiter steht die Frage nach dem Individuum.

Als Krankheit der Pflanze muss jede Abweichung von den normalen Zuständen der Species bezeichnet werden. Eine wissenschaftlich geordnete Eintheilung der Krankheiten der Pflanzen lässt sich nur nach den Krankheitsursachen geben. Nach diesen Ursachen lassen sich die Pflanzenkrankheiten in solche eintheilen, welche

1. durch Wirkung mechanischer Einflüsse,
2. durch Einflüsse der anorganischen Natur hervorgebracht werden,
3. im Pflanzenreiche und
4. im Thierreiche

ihre Ursache haben.

I. Wirkungen mechanischer Einflüsse.

Dahin sind zu rechnen:

a) Die Wirkungen des Raummangels. Werden wachsende Organe, entgegen ihrem natürlichen Streben, in den gegebenen engeren Raum eingezwängt, so ist die natürliche Folge eine Gestaltsveränderung, die sich wiederum nach der Form des Hindernisses richtet. Die verschiedenen, so entstehenden Missbildungen hängen davon ab, ob das Hinderniss in der Richtung des Längenwachsthums oder des Dickenwachsthums des Organes wirkt. Im ersteren Falle entstehen mannigfache Krümmungen, im letzteren werden die Organe mehr oder weniger deformirt bis plattgedrückt. Durch Mangel an Raum kann auch ein abnormes oder gänzliches Fehlschlagen gewisser Organe stattfinden.

b) Die Wunden. Als solche können im pathologischen Sinne nur die widernatürlichen Trennungen des Gefüges einer Pflanze gelten. Die Wunden müssen theils auf äussere Ursachen, wie Schnitt, Stich, Bruch, Zerreissung, Schälen, Nagen, Schlag, Quetschung, Reibung etc. zurückgeführt werden, theils können sie auch aus inneren Ursachen entstehen. Dahin gehört das Aufspringen fleischiger, parenchymatöser Pflanzentheile. Zu erwähnen sind noch die abnormen Secretionen als Begleiterscheinungen der Wunden. Es tritt bei manchen Pflanzen in Folge der Verwundung eine abnorme Absonderung von Säften ein. Die chemische Natur derselben ist für die einzelnen Pflanzen charakteristisch. Hierher gehört die Harzbildung (Resinosis) der Coniferen, der Gummifluss (Gummosis oder Gummikrankheit) der Amygdalaceen und Mimosaceen, der Mannafluss der Fraxinus- und Tamarix-Arten.

Es ist hier der Ort, auch der sogenannten Maserbildung des Holzes zu erwähnen. Wenn auch in einzelnen Fällen Parasiten die Ursachen solcher Bildungen

sein mögen, so steht die Mehrzahl solcher Fälle doch in einer nahen Beziehung zu den nach Verwundung eintretenden Ueberwallungen. Die gefährlichsten Wunden einer Pflanze sind die Aststümpfe, welche sich nicht durch Ueberwallung schliessen und so der atmosphärischen Feuchtigkeit und den Pilzen die günstigsten Bedingungen des Eintrittes gewähren.

Zucht der Kopfhölzer, Gipfelbruch, Verlust starker Aeste führen leicht zum Ausfaulen der Stämme, also zur Bildung hohler Bäume.

Der unter dem Namen „Krebs" bekannte eigenthümliche Krankheitszustand verschiedener Laubbäume, vorzüglich der Kernobstbäume, wird auf verschiedene Ursachen zurückgeführt (mechanische Verletzungen, Stich der Blutlaus) und ist immer charakterisirt durch die fortwährende Vergrösserung der Wunde und durch abnorme Parenchymbildung.

II. Krankheiten, welche durch Einflüsse der anorganischen Natur hervorgerufen werden.

1. Die Wirkungen des Lichtes. *a)* Lichtmangel. Bei chlorophyllhaltigen Pflanzen leiden durch Lichtmangel: 1. die Bildung des Chlorophylls, indem alle neu wachsenden Theile der Pflanze gelb oder ganz bleich bleiben und die Stengelglieder dabei ungemein lang und schwach werden. Man bezeichnet diese Krankheit als Vergeilen, Verschmaken, Verspillern, Etioliren (étiolement); 2. Die Erzeugung der für die vollständige Ausbildung der Zellen und für das normale Wachsthum erforderlichen Cellulose und 3. die Assimilation in den Chlorophyll führenden Zellen.

Als Folgen ungenügenden Lichtes lassen sich verschiedene Vorkommnisse bei Pflanzenculturen deuten, so z. B. die sogenannte Unterdrückung, Verdämmung oder Erstickung. Junge Pflanzen ersticken im Unkraute; in den Forsten ist das Zurückbleiben und Absterben des niederen Holzes eine bekannte Sache. Andere Pflanzen, wie z. B. die Lärche, werden durch Verdämmen zu Strauchformen etc. Das Lagern der Feldfrüchte, besonders des Getreides, ist ebenfalls auf Wirkungen ungenügender Beleuchtung zurückzuführen; ferner gehört hierher das „Umfallen" der jungen Samenpflanzen in Frühbeeten. Unfruchtbarkeit und Gipfeldürre sind häufige Folgen des Lichtmangels.

b) Lichtüberschuss. Es ist bei einer Anzahl Pflanzen beobachtet worden, dass, wenn das Licht ein gewisses Maass überschreitet, die Assimilation nicht mehr fortschreitet, sondern stehen bleibt, oder sogar zurückgeht. Die Folge hiervon ist eine Gelblaubigkeit der Pflanze; es tritt auch der Fall ein, dass sich die Pflanzentheile bräunen und absterben.

2. Die Wirkungen der Temperatur. *a)* Wärmeüberschuss. Befinden sich in Vegetation begriffene Pflanzen ganz in einem zu stark erwärmten Raume, so ist ihr Tod die Folge. Der tödtliche Temperaturgrad ist für die Pflanzen verschieden, je nachdem sie sich in Luft oder Wasser befinden. Im Allgemeinen darf man 50—52° in der Luft und 45—46° im Wasser bei einem Aufenthalt von 10 Minuten für tödtlich halten. Pilzsporen und trockene Samen leisten einen grösseren Widerstand. Der schädliche Einfluss besteht hier in dem Verlust der Keimfähigkeit. Als locale Beschädigung durch Sonnenhitze ist das sogenannte „Verbrennen der Blätter" in Gewächshäusern zu betrachten. Einige andere Erscheinungen sind: zweckwidrige Aenderung des Entwickelungsmodus, so z. B. rübenartige Theile werden schnell holzig, annuelle Pflanzen (Getreide, Sommerblumen) werden nothreif, ferner wird die Keimfähigkeit der Samen vermindert. Es findet eine Production von unfruchtbaren Seitensprossen statt. Die Pflanzen werden „zweiwüchsig", oft wird der ganze Fruchtstand „taubblüthig". Der sogenannte „Samenbruch der Weinbeeren" kann auch durch Sonnenstrahlen bewirkt werden. Auch die „Sonnenrisse" der Bäume, d. i. das Aufreissen der Rinde der Bäume im Frühjahre, sollen durch die Wirkungen der Sonnenstrahlen verursacht werden.

b) Wärmemangel. Man muss hier unterscheiden, ob die Pflanzen durch die Wirkungen der Kälte sterben, oder ob sie erst beim Aufthauen und durch die Art des Aufthauens zu Grunde gehen. Zu den Veränderungen, welche direct durch die Kälte verursacht werden, gehören: 1. Die Eisbildung und damit im Zusammenhange die Zerreissungen der Gewebe, der Wasserverlust und das Einschrumpfen der Zellen; 2. Krümmungen an Blättern und biegsamen, krautartigen Stengeln und 3. Farbenveränderungen, indem das vorher undurchsichtige Gewebe mehr oder minder glasartig durchscheinend wird, oder es treten blassgrüne bis weissliche Flecken in dem dunkelgrünen Colorit des übrigen Theiles des betreffenden Organes auf.

Als dauernd bleibende Frostschäden sind zu betrachten: 1. Dürre, missfarbene Blattflecken; 2. Verzweigungsfehler an Stämmen und Zweigen der Gehölze; 3. Frostspalten (Frostrisse oder Eisklüfte), indem im Freien stehende Bäume bei grosser Kälte der Länge nach oft bis auf's Mark gespalten werden.

3. Die Beschaffenheit des Mediums. *a)* Unpassendes Medium. Wachsen Pflanzen in einem anderen, als dem ihnen von der Natur bestimmten Medium, so kann dies für dieselben schädliche Folgen haben. Wachsen Landpflanzen im Wasser, so entwickeln sich ihre Wurzeln zu grossen, filzigen Massen, den sogenannten „Fuchsschwänzen“ oder „Wurzelzöpfen“. Untertauchung unter Wasser ist für viele Pflanzen nach kurzer Zeit tödtlich. Werden Stammtheile einigermaassen tief verschüttet, so gehen die Pflanzen (Gehölze) darnach bald ein.

b) Ungenügende Durchlüftung des Bodens. Alle lebenden Pflanzentheile bedürfen des Sauerstoffes. Wird also in einem Boden der durch die Wurzeln verzehrte Sauerstoff nicht wieder durch Luftzutritt ersetzt, so ersticken die Wurzeln und sterben ab. Unrichtige Lage des Samens im Boden hat zur Folge, dass eine Anzahl der ausgesäeten Samen nicht keimt. Nässe und Undurchlässigkeit des Bodens sind die Ursachen des „Aussauerns“ oder der „Wurzelfäule“.

4. Folgen des Reichthumes des Bodens an Feuchtigkeit und Nährstoffen. Die hierher gehörenden Bildungsabweichungen lassen sich wie folgt rubriciren:

1. Vergrösserung der Theile in ihrer normalen Ausbildungsform und in proportionalen Grössen.

a) Riesenwuchs, Verriesung (Gigantismus). Alle Theile der Pflanzen werden über das der Art gewöhnlich eigene Maass vergrössert.

b) Wasserreiser (Wasserschosse, Wasserloden, Nebenreiser, Räuber), wie solche namentlich an Obstbäumen beobachtet werden.

2. Vergrösserung einzelner Organe in der normalen Ausbildungsform, aber in abnormen Gestalten.

a) Abänderung des Stengels und der Wurzeln.

1. Verbänderung des Stengels (Fasciation), s. Bd. IV, pag. 260.

2. Abnorme Streckung gewisser Internodien (Apostasis).

3. Krümmungen und Einrollungen in Form eines Knies, Bogens, einer Schneckenwindung etc.

4. Drehungen (Torsionen), spiralige Drehungen der Stengel um ihre Axe (Zwangsdrehung bei Valeriana und Galium).

5. Anschwellungen. Auszuschliessen sind hier die von Parasiten verursachten Gallen.

b) Abänderung der Blätter.

1. Veränderung der Form des Umrisses.

2. Die Spaltung (fissio); die Blattfläche ist durch normal vorhandene Einschnitte tief gespalten.

3. Die Durchstossung (pertusio); die Blattfläche kommt von Löchern durchbrochen aus der Knospe hervor.

4. Kräuselung (crispatio), z. B. bei Salix babylonica var. annulata.

5. Becherbildung (Ascidien), das Blatt ist unten zu einem Becher oder einer Düte verwachsen (an Brassica, Fragaria, Convallaria, Tulpe etc. beobachtet).

6. Sprossungen, Neubildungen auf dem Blattstiel und der Blattfläche, z. B. in Form von Drüsen, Leisten, Röhren, Düten, Bechern etc. (Brassica-Arten).

c) Abänderung der Blüthen und Blüthenstände. Dahin gehören:

1. Vergrösserungen einzelner Blüthentheile.

2. Gestaltsveränderungen der Blumenblätter (Umwandlung einer actinomorphen Blumenkrone in eine zygomorphe, wie bei den gefüllten Blüthenköpfchen der Compositen).

3. Pelorienbildung, d. i. die Umwandlung der Gipfelblüthe eines zygomorphen Blüthenstandes in eine actinomorphe (Labiaten, Scrophulariaceen).

3. Vergrösserung durch vor- und rückschreitende Metamorphose.

a) Verlaubung (Phyllodie), die Rückbildung von Hochblättern oder Blüthenblättern in grüne, den Laubblättern ähnliche Blattorgane. Die Phyllodie ist gewöhnlich mit Unfruchtbarkeit verbunden. Sind sämmtliche Organe einer Blüthe in laubartige Blätter verwandelt, so bezeichnet man dies als Antholyse, Chloranthie oder Vergrünung.

b) Sepalodie, die Blumenblätter nehmen das Aussehen der Kelchblätter an.

c) Petalodie, Umwandlung der Staubgefässe und Carpelle in Blumenblätter, resp. in petaloide Perigon- oder Kelchblätter (gefüllte Blüthen).

d) Staminodie, Umwandlung der Carpelle in Staubgefässe.

e) Heterogamie, die Geschlechtsorgane eingeschlechtiger Blüthen nehmen die Ausbildung des anderen Geschlechtsorganes an (Zea, Humulus, Carpinus, Salix).

f) Androgyne Blüthen, das sind solche, wenn in einer eingeschlechtigen Blüthe zu dem vorhandenen Sexualorgan das sonst fehlende andere hinzutritt (Coniferen, Salix).

4. Vermehrung der Zahl der Organe.

a) Pleophyllie, die Vervielfältigung des einzelnen Blattes oder seiner Theile (Doppelblatt, Anhängsel am Grunde der Blattlamina, Vermehrung zusammengesetzter Blätter, wie bei den Kleeblättern mit 4—7 Foliola).

b) Polyphyllie, Vervielfältigung der Glieder der Wirtel und Spiralumläufe. Statt gegenständiger Blätter treten drei- bis mehrgliederige Wirtel auf (Lysimachia vulgaris). In der Blüthe kann Polyphyllie in allen Kreisen auftreten. Derartige Blüthen werden metaschematische genannt. Bei den Dicotyledonen treten nicht selten statt 2 Cotyledonen deren 3 bis 4 auf.

c) Pleotaxie, Vervielfältigung der Wirtel. Dieselbe tritt in der Hochblattregion ein in Form eines doppelten Involucrums oder in gehäufter Bildung von Deckblättern.

d) Polycladie, die Vermehrung der normalen Seitensprosse.

e) Dichotomie, die gabelförmige Theilung normal einfacher Axen.

f) Sprossung (Proliferatio), und zwar Durchwachsung (Diaphrysis) sowohl des Blüthenstandes als der Blüthen (Lebendiggebären, Viviparie) und Achselsprossung (Ekblastesis) des Blüthenstandes und der Blüthen.

5. Anomalien der Anordnung der Pflanzentheile. Hierher gehören:

a) abnorme Stellungsveränderungen seitlicher Glieder,

b) teratologische Verwachsungen und

c) Trennungen von Organen, welche in normalem Zustand verwachsen sind.

6. Bildungshemmungen.

a) Das Fehlschlagen (Abortus), vollständiges Fehlen eines ganzen Organes.

b) Verkümmerung oder rudimentäre Bildung (Atrophie), das Organ ist zwar angelegt, verbleibt aber in Form eines Rudimentes.

5. Folgen der Trockenheit des Bodens. Diese sind: Störungen der Keimung, Welken der Pflanzentheile, Sommerdürre (Verscheinen des Getreides), Zwergwuchs oder Verzwergung (Nanismus).

6. Krankheiten in Folge ungeeigneter Mengenverhältnisse der Pflanzennährstoffe des Bodens (Gelbsucht, Bleichsucht).

7. Schädliche Wirkungen der Bestandtheile der atmosphärischen Luft. Mangel an Sauerstoffgas erstickt die Pflanze. Erhöhter oder verminderter Luftdruck wirkt schädlich auf die Keimung und das Wachsthum. Mangel an Wasserdampf gibt Veranlassung zum Welken.

8. Gifte. Als solche sind zu nennen: Schweflige Säure, Hütten- und Steinkohlenrauch, Leuchtgas etc., Aschenregen bei vulcanischen Eruptionen.

9. Witterungsphänomene. Schädliche Wirkungen äussern:

a) Regen, schlägt Blüthentheile und Blättchen ab, bringt Pflanzen (Getreide) zur Lagerung und kann Befruchtung der Blüthen vereiteln.

b) Hagel, bringt grobe Verwundungen oder vollständige Zerstörung hervor.

c) Schnee, wirkt mechanisch zerstörend beim Schneebruch in den Forsten, besonders bei Kiefern und Tannen (Lawinen).

d) Sturm, verursacht den Windfall oder Windbruch.

e) Blitzschlag.

III. Krankheiten, welche durch andere Pflanzen verursacht werden.

1. Durch Unkräuter. Als Unkraut sind alle diejenigen Gewächse zu bezeichnen, welche auf den Culturflächen den Nutzpflanzen den Platz streitig machen. Ihre schädliche Wirkung besteht darin, dass sie 1. das Nährmaterial der zu anderer Production bestimmten Bodenfläche entziehen; 2. durch schnelleres Wachsthum den Culturpflanzen das Licht in hervorragendem Maasse entziehen und deren günstige Entwickelung auf diese Weise verhindern und 3. indem sie als Träger von Parasiten solche mit Leichtigkeit auf die Culturpflanzen übertragen. Zu den schädlichsten Unkräutern gehören Moose (auf Wiesen und an Baumstämmen), Schachtelhalme *(Equisetum)*, Quecke *(Triticum repens)*, Wildhafer *(Avena strigosa)*, Windhalm *(Apera spica venti)*, Herbstzeitlose *(Colchicum autumnale)*, Sauerampfer *(Rumex Acetosella)*, Frühlingskreuzkraut *(Senecio vernalis)*, Wucherblume *(Chrysanthemum segetum)*, Franzosenkraut *(Galinsoga parviflora)*, Distelarten *(Cirsium, Carduus)*, Hederich *(Raphanus Raphanistrum)*, Nessel *(Urtica urens)* etc. (Man vergleiche: THAER, Die landwirthschaftlichen Unkräuter. Berlin 1881, Paul Parey.)

2. Durch Parasiten. Es gibt im Pflanzenreiche eine sehr grosse Anzahl Arten, welche Schmarotzer, Parasiten sind, d. h. auf lebenden Körpern anderer Organismen wachsen und zu ihrer Entwickelung nothwendig dieses lebenden Bodens bedürfen, da sie ihre erforderliche Nahrung aus den Bestandtheilen des befallenen Körpers nehmen müssen. Die von einem Parasiten befallene Pflanze ist dessen Wirth oder Nährpflanze. Ausführlicheres hierüber bietet der Artikel „Parasiten“, Bd. VII, pag. 676. Nicht zu verwechseln mit Parasitismus ist die „Symbiose“, das gemeinsame Zusammenleben zweier verschiedener Wesen, ohne dass das eine (der Bewohner) von dem anderen (dem Wirthe) Nahrungsstoffe aufnimmt.

Die Schädigung, welche die echten Parasiten verursachen, ist eine ganz enorme. Unterwirft man die eigentlichen bedingenden Grundursachen der unausgesetzt steigenden Parasitenschäden einer Prüfung, so gelangt man zu dem Resultat, dass eine ganze Reihe von Verhältnissen in Betracht gezogen werden müssen. Dahin gehören:

1. Die Einschleppung ausländischer Schädlinge, sowohl der Insecten als Pilze. Es kann dies direct geschehen vermittelst fremder Producte, oder indirect durch Import der Gewächse, auf denen diese Parasiten heimisch sind und sich so mit einschmuggeln. Beispiele bieten die Reblaus, der „Mildew“ *(Peronospora viticola)*, seit 1879 in Europa auftretend, der Malvenrost *(Puccinia Malvacearum)* etc.

2. Ein zweiter Grund liegt in der fast überall gröblichst vernachlässigten „Acker-Hygiene“, d. h. in der Entfernung oder Unschädlichmachung aller jener Einflüsse, welche einer Verbreitung schädlicher Insecten und Pilze Vorschub leisten.

3. Eine häufig auf die äusserste Spitze getriebene „Hypercultur" (indem eine Frucht, unter Ausserachtlassung jeglicher Fruchtfolge, unaufhörlich oder wenigstens fast ohne Unterbrechung auf einem und demselben Acker gebaut wird) muss die dieser Culturpflanze speciell eigenen Parasiten in hoher Weise vermehren und dahin führen, dass der Anbau dieses Gewächses überhaupt unmöglich wird. Als Beispiele für derartige Verhältnisse mögen angeführt werden: Die Blattfleckenkrankheit der Zuckerrüben, der Kleekrebs, die Rübennematoden etc.

4. Eine unausgesetzt lange Zeit hindurch zur Anwendung gelangende widernatürliche Vermehrungsweise bei einigen unserer Culturgewächse befördert ebenfalls das Ueberhandnehmen der Parasiten. Dahin ist die Vermehrung der Pflanzen durch Stecklinge, nicht durch Samen, zu rechnen. Die neuen Individuen sind naturgemäss mit all den Schwächen und Leiden ihrer Eltern behaftet. (Krankheiten der Rebstöcke und der Pyramidenpappeln zeigen hier eclatante Beispiele.)

A. Phanerogame Parasiten.

Alle phanerogamen Parasiten besitzen am Stengel oder an den Wurzeln eigenthümlich gebaute Organe, „Saugwarzen oder Haustorien", die sie befähigen, ihrem Wirthe assimilirte Nahrung zu entziehen. Der Bau der Haustorien ist je nach der Pflanzenart verschieden.

Die phanerogamen Schmarotzer vertheilen sich auf die einzelnen Familien wie folgt:

Santalaceen: Gattungen *Thesium, Santalum.*

Scrophulariaceen: Gattungen: *Melampyrum*, *Alectorolophus*, *Pedicularis, Euphrasia (officinalis), Bartschia*, *Lathraea*, *Orobanche*, *Phelipaea*, *Striga (coccinea)*, *Alectra (brasiliensis).*

Monotropaeaceen: Gattung: *Monotropa.*

Balanophoraceen: Gattungen: *Rhopalocnemis*, *Pilostyles*, *Cytinus*, *Brugmansia*, *Balanophora.*

Loranthaceen: Gattungen: *Viscum, Loranthus.*

Cuscutaceen: Gattung: *Cuscuta.*

B. Cryptogame Parasiten.

a) Pilze. Die Wirkungen, welche die parasitischen Pilze (Epiphyten) an ihren Nährpflanzen hervorbringen, lassen sich unter folgende Gesichtspunkte bringen:

1. Der Pilz vernichtet nicht die Lebensfähigkeit der Zellen, bringt auch an ihnen keine merkliche Veränderung hervor. Der befallene Pflanzentheil zeigt nichts eigentlich Krankhaftes (Beispiele: Chytridiaceen, Saprolegniaceen).

2. Die Nährzellen werden nicht in ihrer Form alterirt, aber der Parasit saugt den Zellinhalt aus. Die Folge für den befallenen Pflanzentheil ist eine Entfärbung, ein Verwelken, Zusammenschrumpfen, Vertrocknen oder eine faulige Zersetzung bei saftreichen Theilen.

3. Der Pilz zerstört total das Zellgewebe. Die Folge ist eine vollständige Zerstörung, ein Zerfall des ergriffenen Pflanzentheiles.

4. Der Pilz bewirkt auf das befallene Zellgewebe eine Art Reiz, eine Anregung zu reichlicherer Nahrungszufuhr von den benachbarten Theilen her und zu erhöhter Bildungsthätigkeit; er bewirkt eine Hypertrophie.

Hinsichtlich des Baues der Pilze, ihrer Entwickelung, der Functionen ihrer einzelnen Organe etc. wird auf die speciellen Artikel verwiesen.

In der folgenden Aufzählung können nur die wichtigsten der Pilzparasiten, resp. die von ihnen hervorgerufenen Krankheiten erwähnt werden:

1. Myxomycetes (Schleimpilze). Erst in neuerer Zeit sind einzelne Gattungen dieser von den echten Pilzen in manchen wesentlichen Theilen abweichenden Classe von Organismen als Ursachen allgemein verbreiteter Krankheiten festgestellt.

Der schädlichste Myxomycet ist unstreitig *Plasmodiophora Brassicae Wor.*, der an Kohlgewächsen sehr zahlreiche, verschieden gestaltete, perlenartig gehäufte Anschwellungen der Wurzel und Stengelbasis hervorruft. Diese Krankheit ist unter

dem Namen „Hernie der Kohlpflanzen" bekannt und tritt äusserst schädlich in den Culturländern Europas und Amerikas auf. Die Krankheit führt in Russland den Namen Kapoustnaja Kila, in England Clubbing, Club-Root, Hanbury, in Schottland und Amerika Fingers and toes, in Belgien Vingerziekte und Maladie digitoire. Eine zweite Art der Gattung *Plasmodiophora* ruft die Hernie der Erlenwurzel hervor; es bilden sich an den Wurzeln der Erle bis faustgrosse, traubenförmige Körper. Auf *Ruppia rostellata* wuchert *Tetramyxa parasitica*. Die Lohblüthe *(Aethalium septicum)* tritt zuweilen in Stecklingskästen auf und überwuchert die Stecklinge derart, dass dieselben ersticken.

Die mit den Myxomyceten verwandten Vampyrellen treten an verschiedenen Algen auf und bilden auf ihnen kapselartige Behälter (Cysten).

2. Schizomycetes (Spaltpilze). Diese Pilze sind die Erreger der sogenannten „Rotzkrankheiten" der Pflanzen. Zu den bekanntesten Krankheiten gehören der Rotz der Kartoffelknolle oder die Trocken- und Nassfäule, der weisse Rotz (Bacteriosis) der Hyazinthenzwiebeln, der Rotz der Speisezwiebeln.

Als weitere durch Bacterien hervorgerufene Krankheiten werden angeführt:

Die „Gummosis der Tomaten" durch *Bacterium Gummosis Comes*, die rosenrothe Färbung der Weizenkörner und die Stengel- und Blattröthungen von *Holcus saccharatus* (verursacht von *Hormiscium Sacchari Burd.*, *Bacterium Termo Duj.* und *Bacillus Sorghi Burrill)*. Auch die bekannten Knollen an den Wurzeln vieler Leguminosen werden, wie neuerdings experimentell bewiesen worden ist, durch Pilze hervorgerufen *(Bacillus radicicola Beyerinck)*.

3. Phycomycetes (Oomycetes), Algenpilze. *a)* Chytridiaceen. Diese Pilze sind in pathologischer Hinsicht zu unterscheiden in diejenigen, welche Wasserpflanzen, besonders Algen bewohnen und in diejenigen, welche in Epidermiszellen phanerogamischer Landpflanzen sich entwickeln. Zu den Chytridiaceen der ersten Kategorie gehören die Gattungen *Chytridium*, *Olpidium*, *Olpidiopsis, Rozella, Rhizidium* etc.; sie wohnen besonders auf oder in Oedogonien, Spirogyren, Zygnema, Closterien etc. *Chytridium Brassicae Wor.* bewirkt das Umfallen junger Kohlpflanzen. Die Arten der Gattung *Synchytrium* bewohnen die Epidermiszellen der Stengel und Blätter sehr verschiedenartiger Phanerogamen. Die befallenen Pflanzentheile sind mit kleinen Gallen besetzt und erscheinen daher wie punktirt. Am häufigsten tritt *Synch. aureum Schröt.* mit goldgelben Gallen auf; es sind mehr denn 60 Nährpflanzen dieses Pilzes bekannt. Namentlich werden junge Exemplare befallen. *Cladochytrium tenue Nowak.* wohnt im Gewebe von *Acorus Calamus*, *Iris Pseudacorus* und *Glyceria spectabilis*.

b) Saprolegniaceen. Hierher gehören die Gattungen *Saprolegnia*, *Dictynchus, Achlya, Aphanomyces, Achlyogeton* und *Saccopodium*. Es sind meist saprophytische Pilze. Nur wenige Arten leben parasitisch auf Algen; *Saprolegnia Schachtii Frank* wuchert in *Pellia epiphylla*.

c) Peronosporeae (Mehlthauschimmel, falscher Mehltbau). Die von Peronosporeen verursachten Krankheiten sind sämmtlich von sehr intensiver Wirkung auf ihre Nährpflanze. Sie tödten rasch die Gewebe, indem der Zellinhalt desorganisirt wird, die Membranen ihren Turgor verlieren, der Pflanzentheil missfarbig wird, welkt und, oft unter Fäulnisserscheinungen, verdirbt. Zuweilen bewirkt der Pilz auch eine Hypertrophie, nämlich Grössenzunahme und Gestaltsveränderungen der Theile. Die wichtigsten hierher gehörigen Gattungen sind: *Pythium, Peronospora* und *Cystopus*. *Pythium* schliesst sich eng an die Saprolegniaceen an. Eine von *Pythium de Baryanum Hesse* verursachte Krankheit bewirkt das Umfallen engstehender Keimpflanzen. Dieselben bekommen einseitig weiche Stellen am hypocotylen Gliede, neigen sich, fallen um und gehen zu Grunde. Die Krankheit wurde zuerst am Leimdotter *(Camelina sativa)* beobachtet, befällt aber eine grössere Anzahl der verschiedensten Pflanzen. Von den zahlreichen anderen *Pythium*-Arten sei noch *P. autumnale Sad.* erwähnt, das die Vorkeime der Schachtelhalme und einiger Farne zerstört. Mit *Pythium* verwandt sind die Algen

bewohnenden Gattungen *Lagenidium* und *Ancylistes*. Die alte Gattung *Peronospora* ist neuerdings in mehrere Gattungen zerlegt worden, auf die einzugehen hier nicht am Orte ist. Die *Peronospora*-Arten rufen an den erkrankten Theilen einen weisslichen, grauen oder bläulichgrauen, schimmelartigen Ueberzug hervor. Diese Krankheiten zeigen sich besonders im Frühjahre und Herbste.

Die verderblichste aller Krankheiten ist die Kraut- oder Zellenfäule der Kartoffel, verursacht durch *Peronospora (Phytophthora) infestans de By.* Die Krankheit kennzeichnet sich dadurch, dass zuerst an den Blättern kleine, anfangs gelbliche, später braune Flecken auftreten, die häufig mit einem weisslich schimmernden Rande umgeben sind. Bei feuchtwarmer Witterung wird schnell das ganze Blatt schwarz. *Peronospora infestans* findet sich ausser auf Kartoffel nur noch auf *Solanum Lycopersicum* und einigen anderen cultivirten Solanaceen. Die einheimischen Arten von *Solanum* werden nicht befallen.

Peronospora (Phytophthora) omnivora de By., der Baumsämlingstödter, findet sich auf den Sämlingen der verschiedensten Holzgewächse, tritt aber auch an krautartigen Pflanzen auf.

Ebenso schädlich wirkt *Peronospora viticola de By.*, der falsche Mehlthau des Weinstockes, in Nordamerika heimisch, seit 1877 in Europa auftretend.

Von anderen Arten seien kurz erwähnt: *Peronospora Schachtii Fckl.*, der falsche Mehlthau der Runkelrübe, *P. gangliformis Berk.*, der Mehlthauschimmel der Salatpflanzen, *P. sparsa Berk.*, der Mehlthauschimmel der Rosen, *P. Schleideniana Ung.*, der Mehlthauschimmel der Zwiebeln, *P. arborescens de By.*, Mehlthauschimmel des Mohns. Ausser den angeführten finden sich noch eine grosse Anzahl Arten auf den verschiedensten, cultivirten und wildwachsenden Pflanzen.

Der sogenannte „weisse Rost“, welcher sich dem Auge als eine polsterförmige, blasige, käsig-weisse Masse in festen Flecken auf Stengeln und Blüthen darbietet, wird von Arten der Gattung *Cystopus Lév.* hervorgerufen. *Cystopus candidus* findet sich auf zahlreichen Cruciferen, *C. cubicus* auf Compositen, namentlich *Centaurea*, *Scorzonera*, *Tragopogon*, *C. Bliti* auf *Amarantus*.

d) Mucorini (Köpfchenschimmel). Die hier auftretenden, wenigen Parasiten sind von nur geringer praktischer Bedeutung, weil sie meist auf anderen Mucorineen parasitiren und nur in einzelnen und auch noch fraglichen Fällen als Schädiger von Culturpflanzen angegeben werden. Diese Pilze gehören den Gattungen *Piptocephalus*, *Syncephalis*, *Chaetocladium* und *Mortierella* an. *Mortierella arachnoides Therry et Thierry* soll den Schimmel der Vermehrungsbeete darstellen, durch welchen in kurzer Zeit Tausende von Stecklingen getödtet werden können. *M. Ficariae* schmarotzt auf den Blättern von *Ficaria ranunculoides*.

e) Ustilagineae (Brandpilze). Die Wirkung der Ustilagineen auf ihre Nährpflanzen ist bei jeder Art dieser Parasiten eine bestimmte. Sie erscheinen dem blossen Auge als schwarze oder braune Staubmassen. Der krankhaft verändernde Einfluss tritt nur an denjenigen Organen der Nährpflanze hervor, in denen der Pilz seine Sporen bildet. Der Pilz zerstört entweder die Blüthen oder Früchte, oder er ist auf die vegetativen Theile beschränkt. Manche Brandpilze bewirken an den befallenen Theilen Hypertrophien; die Theile nehmen bisweilen colossale Dimensionen an und rufen eigenthümliche Missbildungen hervor.

Das hypertrophirte Organ zerfällt schliesslich ganz in Brandmasse. Jede Art der Ustilagineen erzeugt eine eigene Brandkrankheit. Die Zahl der Arten und der von ihnen befallenen Nährpflanzen ist eine ganz bedeutende. Es können in Folgendem nur die wichtigeren Brandkrankheiten namhaft gemacht werden. Zu den Ustilagineen gehören die Gattungen: *Protomyces*, *Entyloma*, *Tilletia*, *Schroeteria*, *Urocystis*, *Doassansia*, *Tuburcinia*, *Sorosporium*, *Thecaphora*. *Tolyposporum*, *Schizonella* und *Ustilago*. Die für die Culturpflanzen verderblichsten Arten vertheilen sich auf die Gattungen *Tilletia*, *Urocystis* und *Ustilago*.

I. In Blüthentheilen wuchernde und dieselben zerstörende Ustilagineen.

a) Der ganze Blüthenstand wird zerstört und zerfällt in Brandmasse.

Hierher gehören viele auf Gräsern und namentlich den Cerealien vorkommende Brandpilze, so z. B. der Staubbrand, Flugbrand oder Russbrand *(Ustilago Carbo Tul.)* auf Weizen, Gerste und Hafer und ferner auf einer grösseren Zahl von Wiesengräsern; der Hirsebrand *(Ustilago destruens Schlecht.)* auf *Panicum miliaceum;* der Maisbrand oder Beulenbrand *(Ust. Maydis Lév.)* auf *Zea Mays.* Der Pilz vernichtet hier nicht blos die Blüthenkolben, sondern erzeugt auch an den Stengeln und Blättern unförmige, bis kinderkopfgrosse Auswüchse, die mit reichlichem Sporenpulver erfüllt sind. Auf *Sorghum vulgare* und in den männlichen Rispen des Mais schmarotzt *Ust. Reiliana Kühn.* Das Receptaculum einiger Compositen *(Tragopogon, Scorzonera)* wird ganz von *Ust. receptaculorum* zerstört.

b) Die Brandmasse bildet sich nur innerhalb der geschlossen bleibenden Früchte bei sonst unverändertem Blüthenstande.

Die wichtigste Krankheit ist der Stein- oder Schmierbrand des Weizens *(Tilletia Caries Tul.).* Das Brandkorn ist von mehr kugeliger Gestalt, graubraun, leichter als das gesunde Korn, von einer groben, leicht zerdrückbaren Schale umgeben und enthält eine anfangs schmierige, später trockene, nach Heringslake riechende Brandmasse.

Ebenfalls auf Weizen tritt noch *Tilletia laevis Kühn* auf. *Tilletia controversa Kühn* findet sich auf *Triticum repens, T. secalis Kühn,* der Kornbrand, auf dem Roggen, *T. sphaerococca Kühn* auf *Agrostis vulgaris, Ustilago Crameri Körn.* auf *Setaria italica, Ust. Tulasnei Kühn* auf *Sorghum vulgare, Ust. urceolorum Tul.* auf *Carex*-Arten etc. *Ust. Phoenicis Cd.* zerstört die Frucht der Dattelpalme, *Ust. Ficuum Reich.* zerstört den fleischigen Theil des Blüthenstandes der Feige.

c) Die Brandmasse entsteht nur innerhalb der Antheren.

Hierher gehören *Ustilago antherarum Fr.* in den Antheren vieler Caryophyllaceen, *Ust. Vaillantii Tul.* auf *Muscari-* und *Scilla*-Arten, *Ust. flosculorum Fr.* auf *Knautia arvensis* etc.

II. In Stengeln und Blättern wuchernde und diese zerstörende Ustilagineen.

Die wichtigste Brandkrankheit ist hier der Roggenstengelbrand *(Urocystis occulta Rbh.).* Auf *Glyceria*-Arten findet sich *Ustilago longissima Lév.*, auf Tulpen *Ust. Tulipae Rbh.*, auf *Viola odorata Urocystis Violae,* auf *Colchicum autumnale Urocystis Colchici Rbh*, auf *Phragmites communis, Triticum repens, Psamma arenaria Ustilago hypodytes* etc. Neuerdings wird auch die Gattung *Graphiola* zu den Ustilagineen gestellt. *Graphiola Phoenicis Fr.* verursacht den Schwielenbrand der Blätter der Dattelpalme.

f) Uredineae (Rostpilze). Endophyte Parasiten, welche unmittelbar unter oder in der Epidermis sich bilden und wie ein farbiger Ausschlag hervorbrechen. Sie bewirken ein Verändern der grünen Farbe meist in Gelb und ein frühzeitiges Verwelken und Absterben des befallenen Pflanzentheiles, oder sie rufen abnorme Gestaltsveränderungen der betreffenden Organe hervor. Ueber den Entwickelungsgang und die einzelnen Generationen der Uredinen vergleiche man die Artikel Aecidium, Autöcische Pilze, Generationswechsel, Heteröcische Pilze, Puccinia, Spermogonien, Teleutosporen und Uredo.

Auch hier können nur die wichtigsten Arten erwähnt werden.

Gattung *Puccinia.* Die Getreideroste werden durch 3 Arten hervorgebracht: *Puccinia graminis Pers., P. straminis de By.* und *P. coronata Cd.* Auf *Carex*-Arten kommen vor: *P. Caricis Schum., P. limosae Magn.* und *P. silvatica Schröt.* Ferner mögen noch erwähnt werden: *P. Porri Sow.* auf *Allium*-Arten; *P. Asparagi DC.* auf Spargel; *P. Menthae Pers.* auf *Mentha*-Arten; *P. flosculosorum Alb. et Schw.* auf vielen Compositen; *P. Helianthi Schw.* auf *Helianthus annuus; P. Violae Schum.* auf *Viola*-Arten; *P. Grossulariae Gmel.* auf *Ribes*-Arten; *P. Malvacearum Mtg.* auf Malvaceen; *P. Arenariae Schum.* auf vielen Alsineen.

Gattung *Uromyces*. Den Rost der Runkelrübenblätter verursacht *Urom. Betae Tul.*; *U. Pisi Pers.* findet sich auf *Pisum sativum* und anderen Papilionaceen; *U. Phaseoli Pers.* auf *Phaseolus vulgaris* und *nanus*; *U. Rumicis Schum.* auf *Rumex*-Arten, *U. Veratri DC.* auf *Veratrum*.

Triphragmium Ulmariae Schum. und *T. Filipendulae Lasch.* treten auf *Spiraea Ulmaria*, resp. *Sp. Filipendula* auf.

Phragmidium. Zu erwähnen sind: *Phr. Rosae alpinae DC.* auf *Rosa alpina*, *Phr. subcorticium Schrk.* auf vielen Rosen; *Phr. Fragariae DC.* und *Phr. obtusum Strs.* auf *Potentilla*-Arten; *Phr. Rubi Pers.* und *Phr. violaceum Schultz* auf *Rubus*-Arten.

Pileolaria Terebinthi Cast. kommt auf *Pistacia Terebinthus* vor.

Gymnosporangium fuscum DC. ruft den Gitterrost der Birnbäume hervor.

Cronartium Ribicolum Dietr. parasitirt auf vielen *Ribes*-Arten.

Melampsora. Diese Gattung enthält mit die schädlichsten und verbreitetsten Schmarotzer. Dahin gehören: *M. salicina Lév.*, der Weidenrost, auf *Salix*-Arten; *M. betulina Pers.* auf *Betula*; *M. populina Lév.* auf Pappeln, *M. Lini Pers.* auf *Linum*-Arten.

Coleosporium. Der wichtigste Parasit ist *C. Senecionis Pers.* auf *Senecio*-Arten. Die Becherfrucht zu diesem Pilze ist der sehr verderbliche Kiefernblasenrost, *Peridermium Pini*, auf *Pinus silvestris*, leicht kenntlich an den grossen, orangegelben Blasen an Aesten und Nadeln.

Chrysomyxa abietis Ung. ist die Ursache der Gelbfleckigkeit der Fichtennadeln (Fichtennadelrost) von *Pinus Picea*.

Endophyllum Sempervivi Alb. et Schw. findet sich auf *Sempervivum*.

Von isolirten *Uredo*-Formen seien erwähnt *Uredo Quercus Duby* auf Eichen, *U. Symphyti DC.* auf *Symphytum*, *U. Vitis Thüm.* auf Weinblättern.

Caeoma pinitorquum A. Br. verursacht den Drehrost der Kiefer.

Aecidium elatinum Alb. et Schw. bildet die Hexenbesen der Weisstanne.

Hemileia vastatrix wird den Kaffeeplantagen gefährlich.

4. Hymenomycetes (Hutpilze). Den reinsten Parasitismus findet man bei Gattungen aus der Familie der *Telephorei*.

Exobasidium Vaccinii Wor. ruft die Schwammkrankheit der Heidel- und Preisselbeere hervor. Der Pilz bildet an den Blättern grosse, fleischige, weisse Anschwellungen, welche durch eine Hypertrophie des Gewebes zu Stande kommen. Die sogenannten „Saftäpfel" auf *Rhododendron ferrugineum*, halbkugelige oder kugelige, fleischige, hochgeröthete Anschwellungen verursacht *Exobasidium Rhododendri Fckl.* Die sogenannten „Luftwurzeln" von *Laurus canariensis*, am Stamm entspringende, geweihähnliche, bräunlichgelbe Auswüchse, werden von *Exobasidium Lauri Geyler* hervorgerufen.

Nach FRANK verursacht *Hypochnus Cucumeris Fr.* das plötzliche Absterben der Gurkenpflanzen.

Die grösseren, auf Bäumen schmarotzenden Schwämme zeigen nicht jenen strengen, obligatorischen Parasitismus, durch welchen ein Pilz die Pflanze unter allen Umständen anzugreifen im Stande ist. Eine Infection kann hier vielmehr nur von einer Wundstelle aus erfolgen. Man hat deshalb diese Pilze auch als „Wundparasiten" bezeichnet. Ihre Ernährungsbedingungen halten die Mitte zwischen dem saprophytischen und parasitischen Modus. Die Krankheit der betreffenden Pflanze wird meist nicht durch den sporentragenden Pilz, sondern durch dessen Mycelium hervorgerufen. Die Fäden des letzteren durchwuchern die Gewebe, vorzüglich das Holz. Die Wirkung erweist sich unter eigenthümlichen Zersetzungserscheinungen als eine bald langsamer, bald schneller zerstörende und tödtende.

Die folgende Aufzählung ist meist nach R. HARTIG gegeben.

Corticium comedens Fr. soll auf Erlen und Eichen als selbständiger Parasit auftreten.

Stereum hirsutum Pers. verursacht an Eichen das sogenannte „gelb- oder weisspfeifige Holz". Das Holz bräunt sich, und es entstehen dann reinweisse oder gelbliche, der Länge nach verlaufende Streifen, die im Querschnitt als weisse Punkte auftreten („Fliegenholz").

Eine andere Erkrankungsform auf Eichen ist unter dem Namen „Rebhuhnholz" bekannt. Das kranke Holz färbt sich zuerst tiefbraun; es treten dann weisse Flecken auf dunklem Grunde auf, welche sich in weiss ausgekleidete Höhlungen umwandeln. Erreger dieser Krankheit ist *Thelephora Perdix R. Htg. Thelephora laciniata* umwächst auf feuchtem Sandboden stehende Fichtenpflanzen ganz und erstickt dieselben.

Hydnum diversidens Fr. lebt parasitisch auf Eichen und Rothbuchen. Das Mycel verwandelt das Holz schliesslich in eine reine, weisse Pilzmasse.

Polyporus igniarius und *fomentarius L.* erzeugen bei der Eiche eine „Weissfäule", während das Mycel von *Polyp. sulphureus Fr.* das Holz gelbbraun färbt und so mürbe macht, dass es zwischen den Fingern zerreiblich ist.

Das von *Daedalea quercina* zersetzte Holz zeigt eine graubraune Farbe, von *Fistulina hepatica* wird es rothbraun gefärbt. *Polyporus betulinus* lebt parasitisch auf Birken.

Als Ursache der Trockenfäule an Eichenholz wird *Polyporus hybridus* angegeben. Das sogenannte „bienrissige" Holz der Eiche und der Birke ruft *Polyp. Xylostromatis Fckl.* hervor.

Auf Nadelhölzern leben parasitisch *Polyp. fulvus, borealis, vaporarius, mollis* und *Schweinitzii. Trametes Pini Fr.* ist eine Ursache der „Rothfäule" und der „Ring-" oder „Kernschäle" der Kiefer. Als hauptsächlichster Erreger der Rothfäule gilt *Trametes radiciperda R. Htg.*

Als Wundparasiten der Obstbäume sind zu nennen: *Polyporus sulphureus, hispidus, squamosus, Trametes cinnabarinus, Hydnum Schiedermayeri.*

Als einer der schädlichsten Pilze ist *Agaricus melleus* anzusehen, dessen Mycel die Ursache einer Krankheit ist, welche den Namen „Erdkrebs", „Wurzelfäule" führt. Diese Krankheit wird bei Nadelhölzern auch als „Harzsticken", „Harzüberfülle" bezeichnet.

Auf Wiesen verursachen *Agaricus*-Arten die sogenannten „Hexenringe".

5. Ascomycetes (Schlauchpilze).

a) Gymnoasceae.

Die bekannteste, hierher gehörige Krankheit ist die Taschen- oder Narrenbildung der Pflaumen (auch wohl Schoten, Hungerzwetschken, Turcas, Bladderplum genannt), verursacht durch *Exoascus Pruni Fckl.* — Andere *Exoascus*-Arten sind: *E. deformans Fckl.* auf Kirsche, Pfirsich und Mandel (Kräuselkrankheit, Cloque de Pêcher der Pfirsichbäume); *E. insititia Sad.* auf *Prunus insititia; E. bullatus Fckl.* auf Birnblättern; *E. alnitorquus Tul.* auf Blättern und den weiblichen Kätzchen der Erlen; *E. turgidus Sad.* auf *Betula* (bildet Hexenbesen); *E. Betulae Fckl.* auf Blättern von *Betula alba; E. aureus Sad.* auf Blättern und Carpellen der Pappeln; *E. coerulescens Sad.* auf *Quercus pubescens; E. Carpini Rostr.* bildet Hexenbesen auf *Carpinus Betulus* etc.

Die *Exoascus*-Krankheiten hat man auch als „Blasenkrankheiten" zusammengefasst.

b) Pyrenomycetes (Kernpilze).

aa) Erysipheae (Mehlthaupilze). Weisse, bis gelb- oder braunfleckig werdende, schimmel- oder mehlartige Ueberzüge an Blättern und Stengeln. Mycel auf der Oberfläche des befallenen Pflanzentheiles kriechend. Man kennt eine grössere Anzahl Arten, von denen jede ihre eigenen Nährpflanzen hat. Während manche Arten sehr viele verschiedene Nährpflanzen haben, wie z. B. *Erysiphe communis* und *E. Martii*, sind andere nur auf eine einzige Nährspecies beschränkt. Der schädlichste Parasit ist hier *Erysiphe (Oidium) Tuckeri Berk.*, der Mehlthau des Weines.

Andere Arten sind: *Sphaerotheca pannosa Wallr.* auf Blättern, Trieben und Knospen der cultivirten Rosen; *Phyllactinia suffulta Reb.* auf einer grossen Anzahl von Bäumen und Sträuchern, *Uncinula Aceris DC.* auf *Acer*-Arten, *Erysiphe graminis DC.* auf Gräsern, häufig dem Weizen gefährlich.

bb) Perisporieae. Von den parasitischen Arten wären zu nennen:

Lasiobotrys Lonicerae Kze. auf verschiedenen *Lonicera*-Arten.

Apiosporium ruft eine Art Russthau an Zweigen und Blättern hervor, so *A. pinophilum, quercicolum, tremulicolum, Rhododendri, Ulmi, Corni, Mali* etc. Die Nährpflanzen ergeben sich aus der Speciesbezeichnung.

Thielavia basicola Zopf wächst an Wurzeln von *Senecio elegans* und tödtet die Pflanze.

Asterina, Dimerosporium und *Meliola* enthalten zum grössten Theil exotische Arten. *Meliola Citri Sacc.* überzieht die Citrusblätter mit einer grauen, sammtartigen Kruste (Aschenkrankheit, Mal di cenere).

cc) Capnodieae (Russthaupilze). Das Mycel überzieht die Blätter mit einer schwarzen, abhebbaren Kruste und gibt dem Pflanzentheil das Ansehen, als wäre er mit Russ überzogen. Die Beschädigung der Nährpflanzen geschieht hier wohl durch die Entziehung von Licht von Seiten der die Assimilationsfläche überdeckenden Pilzkrusten. — *Capnodium salicinum Mtg.* verursacht den Russthau des Hopfens. Derselbe Pilz tritt ferner noch an Birken, Linden, Pappeln, Pflaumen, Quitten, Ulmen etc. auf. Die Schwärze der *Erica*-Arten rührt von *Stemphilium ericoctonum A. Br.* her.

dd) Sphaeriaceae. Wir heben hier nur die wichtigsten Krankheiten hervor. Die Schwärze der Hyacinthen, verursacht durch *Pleospora Hyacinthi Sor.*, die Schwärze der Orangefrüchte *(la nebbia degli Esperidii)* durch *Pleospora Hesperidearum Catt.*, die Schwärze des Getreides durch *Cladosporium herbarum Tul.*, die Schwärze des Rapses durch *Pleospora Napi*, die Schwärze der Mohrrüben durch *Sporidesmium exitiosum var. Dauci*, die Kartoffelkräuselkrankheit durch *Pleospora polytricha Tul.*, die Herzfäule der Runkelrüben durch *Sporidesmium putrefaciens Fckl.*, die Federbuschspore der Gräser durch *Dilophosphora graminis Fckl.*, der Wurzeltödter der Luzerne durch *Rhizoctonia violacea Tul.*, das Mycel von *Trematosphaeria circinans Wtr.*, der Safrantodt durch *Rhizoctonia Crocorum DC.*, der Kartoffelgrind durch *Rhizoctonia Solani Kühn*. Andere *Rhizoctonia*-Arten treten noch auf *Allium Ascalonicum, Ipomea Batatas* und *Pirus Malus* auf. Der Eichenwurzeltödter ist *Rosellinia quercina Htg.* Die Blattbräune der Süsskirschen verursacht *Gnomonia erythrostoma Fckl.* Die Fleckenkrankheit der Erdbeerblätter ruft *Sphaerella Fragariae*, die Fleckenkrankheit der Maulbeerblätter *Sphaerella Mori Fckl.*, die Fleckenkrankheit oder Blattbräune der Birne *Morthiera Mespili DC.* hervor.

ee) Hypocreacea. Lebhaft gefärbte, rothe, gelbe, blaue oder violette Pilze. Aus der Gattung *Nectria* sind einige Wundparasiten bekannt. Das Absterben der Fichten verursacht oft *Nectria Cucurbitula Fr.*, den Krebs vieler Laubbäume soll *Nectria ditissima Tul.* hervorbringen. Die Conidienform *(Tubercularia vulgaris)* von *Nectria cinnabarina* ist ein Bewohner der verschiedensten Baumarten.

Die rothen Fleischflecke der Pflaumenblätter werden durch *Polystigma rubrum Tul.* hervorgerufen.

Auf wichtigen Futtergräsern, namentlich auf *Phleum pratense* (Timothee), tritt eine als „Erstickungsschimmel" bezeichnete Krankheit auf, veranlasst durch *Epichloë typhina Tul.*

Das Mutterkorn des Getreides *(Claviceps purpurea)* ist ebenfalls hierher zu rechnen.

c) Discomycetes (Scheibenpilze).

aa) Helvellaceae. Hierher gehört *Roesleria hypogaea Thüm. et Pass.*, welcher die Wurzelfäule des Weinstockes (Wurzelschimmel der Weinreben, Weinstockfäule, Pouridié de la vigue, Mal bianco, Pourriture, Blanquet, Champignon blanc,

Blancs des racines) hervorruft. Nach HARTIG soll *Rhizomorpha (Dematophora) necatrix* dieselbe Krankheit verursachen.

bb) Pezizeae. Von den wichtigsten Krankheiten sind zu nennen: Die Sclerotienkrankheit des Klees oder der Kleekrebs *(Sclerotinia Trifoliorum Erik.)*, der Hanfkrebs *(Peziza Kauffmanniana Tich.)*, Sclerotienkrankheit der Speisezwiebeln *(Sclerotinia Fuckeliana Schm. et Kze.)*, Sclerotienkrankheit des Rapses *(Peziza Sclerotiorum Lib.)*, Sclerotienkrankheit der Heidelbeere *(Sclerotinia baccarum Schröt.)*, der Lärchenbrand, Lärchenkrebs *(Peziza Willkommii Htg.)*.

cc) Phacidieae. Am bekanntesten ist die Gattung *Rhytisma* (Runzelschorf), welche namentlich auf *Acer*-Arten im Herbste auftritt. Auf den Blättern bilden sich über 1 cm grosse, kohlig-harte, schwarze Flecken, veranlasst durch *Rhytisma acerinum* und *Rh. punctatum.* Das sogenannte Siechthum der Pyramidenpappeln wird namentlich durch *Dothiora sphaeroides Fr.* veranlasst.

Die Nadelschütte oder Bräune der Kiefer ruft *Lophodermium Pinastri Chev.* hervor. Auch an anderen Coniferen treten *Lophodermium*-Arten und ferner die nahe verwandten *Hysterium*-Arten auf.

6. Blattfleckenkrankheiten. Meist zur Sommerzeit erscheinen auf sonst noch lebenskräftigen Blättern weissliche, gelbe oder braune Flecken, an denen die Blattsubstanz vertrocknet und abstirbt. Allmälig vergrössern sich die Flecken und werden häufig roth gesäumt. Der fructificirende Pilz tritt in Form kleiner, schwärzlicher Pünktchen auf. Alle diese Pilze werden als Entwickelungsstadien höher organisirter Arten angesehen (vergl. Fungi imperfecti, Bd. IV, pag. 449).

Hierher gehören die überaus artenreichen Gattungen *Phyllosticta Pers.*, *Depazea Fr.*, *Phoma Fr.* (SACCARDO führt von dieser Gattung allein 638 Arten auf), *Ascochyta Lib.*, *Septoria Fr.* (über 500 Arten), *Cladosporium Lk.*, *Cercospora Fres*, *Ramularia Ung.* etc. Nur einige der von diesen Pilzen hervorgerufenen Krankheiten mögen speciell erwähnt werden. So der „schwarze Brenner“ der Reben (Anthracose), veranlasst durch *Asteroma viniperda Thüm.*, der Sternrussthau der Rosen durch *Actinonema Rosae Fr.*, die Rostflecke der Aepfel und Birnen durch *Fusicladium dendriticum Wallr.* und *F. pyrinum*, die Blattfleckenkrankheit der Zuckerrüben durch *Cercospora beticola Sacc.*, die Fleckenkrankheit der grünen Bohnenhülsen durch *Gloeosporium Lindemuthianum Sacc.* u. s. w.

b) Algen. Kurz sei noch der parasitischen Algen gedacht, da diese an ihren Wirthen meist nur eine sehr geringe pathologische Wirkung ausüben. Man kennt Parasiten aus den Gattungen *Cladophora, Nostoc, Chlorochytrium, Phyllobium. Phyllosiphon Arisari Kuehn* bildet gelbe Blattflecken an *Arum Arisarum. Mycoidea parasitica Cann.* bewohnt die Blätter von Mango-Bäumen, ferner von *Croton, Rhododendron, Thea, Camellia* etc.

IV. Krankheiten, welche durch Thiere hervorgebracht werden.

Hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Pflanzen lassen sich die thierischen Pflanzenfeinde eintheilen in solche, welche die Pflanzentheile mechanisch zerstören, indem sie zur Befriedigung ihres Nahrungsbedürfnisses dieselben fressen und dadurch vernichten oder verwunden und in echte Parasiten. Letztere rufen im Grossen und Ganzen ähnliche Erkrankungsformen hervor, wie die pilzlichen Parasiten. Näheres über dieselben siehe in dem Artikel Parasiten, Bd. VII, pag. 676 und Gallen, Bd. IV, pag. 471 ff.

Literatur: v. Ehrenfels, Ueber die Krankheiten und Verletzungen der Frucht- und Gartenbäume. Breslau 1795. — M. Master, Vegetable teratology. 1869. — Moquin-Tandon, Pflanzenteratologie. Uebersetzt von Schauer. Berlin 1842. — Plenk, Physiologie und Pathologie der Pflanzen. Wien 1795. — A. F. Wiegmann sen., Die Krankheiten und die krankhaften Missbildungen der Gewächse. Braunschweig 1839. — J. Kuehn, Krankheiten der Culturgewächse. II. Aufl. — Meyen, Pflanzenpathologie. Berlin 1841. — v. Thuemen, Die Bekämpfung der Pilzkrankheiten. Wien 1886. — B. Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. 1880. — R. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten. Berlin 1882. — A. Saccardo, Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Patavii 1882 ff. — P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II. Aufl. Berlin 1886. Sydow.

Pflanzenleim, Gliadin, bildet den Hauptbestandtheil des Klebers (s. Bd. V, pag. 701) und wird aus demselben gewonnen, indem man Weizenkleber zunächst mit Alkohol auszieht, hierauf mit ganz verdünnter Kalilauge (0.1 Procent) den Rückstand löst und den aus dieser Lösung mit Essigsäure bewirkten Niederschlag mit 70procentigem Alkohol bei 30° behandelt. Aus der erkalteten Flüssigkeit scheidet sich der Pflanzenleim als zähe Masse ab, welche in kaltem Wasser quellbar, in heissem Wasser reichlich löslich ist. Der Pflanzenleim löst sich ferner in verdünnten Alkalien, in verdünnter Essig- und Salzsäure, schwer in 60—70procentigem Alkohol, gar nicht in absolutem Alkohol. Die Zusammensetzung des Pflanzenleims wird

	C	H	N	S	
aus Weizen . .	52.7	7.1	18	0.9	
„ Hafer . .	52.6	7.6	17.7	1.7	angegeben.

H. Thoms.

Pflanzenmilch, der in manchen Pflanzen enthaltene milchähnliche, weisse oder gefärbte Milchsaft (s. Bd. VII, pag. 32).

Pflanzenmyosin, s. Bd. VII, pag. 205 unter Myosin.

Pflanzenpapier, ostindisches, mit Gummi (dem etwas Zucker und Glycerin zugesetzt ist) nach Art des englischen Pflasters bestrichenes Goldschlägerhäutchen; findet dieselbe Verwendung wie „englisches Pflaster".

Pflanzenpepsin, s. Papayotin, Bd. VII, pag. 632.

Pflanzenpresse, s. unter Herbarium, Bd. V, pag. 205.

Pflanzensäuren nennt man organische Säuren, welche sich weit verbreitet im Pflanzenreich vorfinden, theils frei, theils an Metalle oder organische Basen (Alkaloide) gebunden oder mit Alkoholresten zu zusammengesetzten Aethern vereinigt. Die Zahl der bisher als eigenthümlich erkannten und gut charakterisirten Pflanzensäuren beträgt über 200.

Als die zuerst aus pflanzlichem Material in reinem Zustande gewonnene Pflanzensäure muss die Benzoësäure angeführt werden, welche schon im 16. Jahrhundert bekannt gewesen zu sein scheint, jedenfalls bereits im Jahre 1608 von VIGENÈRE durch Sublimation, 1671 durch HAGEDORN auch auf nassem Wege aus dem Benzoëharz dargestellt und 1675 von LEMERY als Säure charakterisirt worden ist. Die als solche viel länger bekannte Essigsäure wiesen erst Anfang dieses Jahrhunderts VAUQUELIN und HERMBSTEDT als Pflanzenbestandtheil nach. Ebenso wurde die Bernsteinsäure, welche bereits AGRICOLA 1550 durch trockene Destillation des Bernsteins erhalten und von LEMERY 1675 als Säure bezeichnet ist, erst vor etwa 40 Jahren in lebenden Pflanzen aufgefunden. An die Entdeckung der Benzoësäure reiht sich diejenige der Weinsäure an, welche 1769 von SCHEELE aus dem Weinstein, den man bis dahin irrthümlich für eine Säure angesehen hatte, isolirt wurde. WIEGLEB gewann 1779 aus dem Sauerkleesalz die Oxalsäure, SCHEELE 1784 aus dem Citronensaft die Citronensäure und ein Jahr später aus dem Saft von unreifen Aepfeln und Stachelbeeren die Aepfelsäure. Seitdem ist die Zahl der Pflanzensäuren sehr vermehrt worden, und kann die Forschung nach dieser Richtung hin noch lange nicht als abgeschlossen betrachtet werden.

Man theilt die Pflanzensäuren in zwei Gruppen ein:

1. in flüchtige und
2. in nicht flüchtige Säuren.

Beide können entweder in gebundenem oder freiem Zustande in dem betreffenden Pflanzenmateriale vorhanden sein.

Die flüchtigen Säuren gewinnt man, wenn sie frei sind, durch Destillation mit Wasserdämpfen, sind sie gebunden, nach vorherigem Zusatz von Schwefelsäure. Zur Gewinnung der nicht flüchtigen Säuren benützt man die Schwerlöslichkeit

gewisser Metallsalze, besonders des Bleisalzes, und fällt zu diesem Zweck die wässerigen oder alkoholischen Pflanzenauszüge mit Bleiacetat oder Bleiessig. Der abgewaschene Bleiniederschlag wird dann noch feucht mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Die Harzsäuren erhält man zumeist durch Ausfällen aus alkoholischer Lösung mit Wasser. H. Thoms.

Pflanzenschleime, vegetabilische Gallerten, finden sich in einer grossen Anzahl von Pflanzen, und zwar in den verschiedensten Theilen derselben: so kommen dieselben vor in der Oberhaut vieler Samen *(Pomaceae, Labiatae, Plantagineae, Lineae)*, in vielen Wurzeln *(Salep, Althaea* u. s. w.), in Rinden und Blättern (Linde und Ulme), in Seetangen u. s. w. Die Pflanzenschleime sind theils Bestandtheile der Membranen, theils Inhaltsstoffe und lassen sich durch directes Schütteln mit Wasser in Lösung überführen. Diese Lösungen werden zur Abscheidung von Albumin erhitzt, mit Alkohol gefällt und diese Fällungen zur Entfernung mineralischer Beimengungen mit salzsäurehaltigem Alkohol wiederholt ausgewaschen. Diese so behandelte Masse wird mit Wasser wieder gelöst und von Neuem mit Alkohol gefällt. Getrocknet bilden die Pflanzenschleime hornartige, knorpelige, geschmack- und geruchlose, zerreibliche Massen, welche sich mit Jod blau oder violett färben (jedoch oft erst nach Zusatz von Schwefelsäure) und mit Salpetersäure Oxalsäure liefern. Sie stehen einerseits der Cellulose, andererseits dem Arabin sehr nahe.

GIRAUD theilt die Pflanzenschleime in folgende drei Classen ein:

1. pektinerzeugende,
2. Pflanzenschleime, welche durch die schwächsten Säuren in unlösliche Form übergeführt werden; pektinfrei. Hierher gehört Quittenschleim, der circa 20 Procent des trockenen Schleimes an Cellulose enthält.
3. Pflanzenschleime, ohne Pektin, nicht fällbar durch Säuren, hingegen dadurch umwandlungsfähig in Dextrin und Zucker. H. Thoms.

Pflanzenseiden sind die Samenhaare verschiedener zu den *Apocyneen* und *Asclepiadeen* gehörigen Pflanzen, deren gemeinsames Merkmal in dem seideähnlichen Aussehen, dem ausgezeichneten Glanz und der weissen, gelblichen oder röthlichen Farbe gelegen ist. So schön diese Fasern auch aussehen und so bestechend auch der prächtige Seidenglanz derselben wirkt, so wenig brauchbar erweisen sie sich als Textilstoffe, von einem Ersatz der echten Seide gänzlich zu geschweigen. Irgend eine Festigkeit fehlt ihnen gänzlich, sie sind stark verholzt, brüchig steif, und die vielen Versuche, die man mit denselben angestellt hat, um ihre Brauchbarkeit zu prüfen und überhaupt zu ermöglichen, sind grösstentheils unglücklich ausgefallen. Eine anatomische Eigenthümlichkeit scheint allen Pflanzenseiden zuzukommen. v. HÖHNEL (1884) hat gefunden, dass „die Wandung innen 2—5 oft sehr auffallende, oft kaum bemerkliche, der Länge nach verlaufende, im Querschnitte halbkreisförmige bis ganz flache und dabei breite Verdickungsleisten“ besitzt. Diese Verdickungen sind auch die Ursache der in der Längsansicht wahrnehmbaren, nicht scharf contourirten Streifung und zugleich das Kennzeichen, durch welches sich die Pflanzenseiden von den Pflanzenwollen unterscheiden.

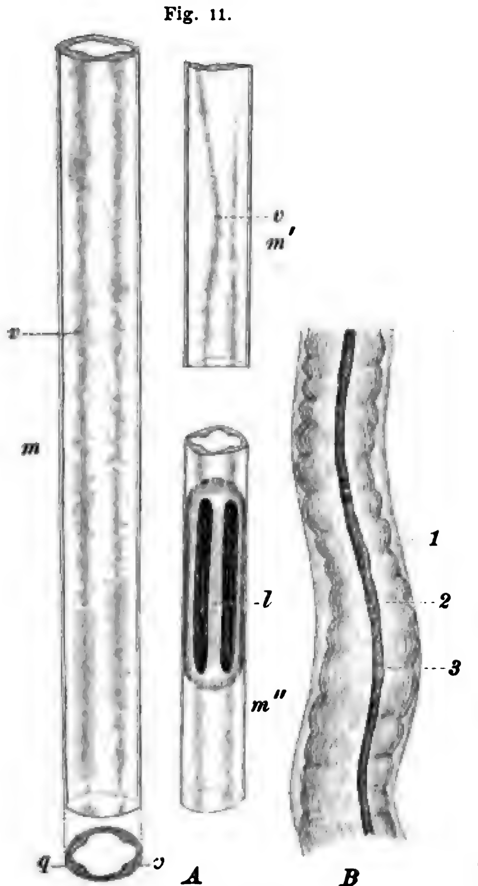
Die grösste Menge der vegetabilischen Seide (soie végétale de fafetone, Soyeuse) wird von *Asclepias-* und *Calotropis*-Arten geliefert. *A. Cornuti Des. (Asclepias syriaca L.), A. curassavica L., A. volubilis L.* (Südamerika und Westindien); *Calotropis gigantea R. Br.* (Indien, Senegal), *Marsdenia sp.* (Indien), *Strophanthus sp.* (Senegal), *Beaumontia grandiflora Wall.* (Indien), *Wrightia tinctoria Rottl.* (Indien) sind die wichtigsten auf Pflanzenseide ausgebeuteten Pflanzen.

Die Pflanzenseide von *Calotropis gigantea* (Fig. 11) besteht aus dünnwandigen, ·losen, an der Basis getüpfelten Haaren, deren Breite in der Mitte etwa -47 μ beträgt. Die Verdickungsleisten (Fig. 11, *v*) sind stets deutlich und im

Querschnitt (Fig. 11, *A q*) als innere Vorsprünge der Wand wahrzunehmen. Besonders auffällig erscheinen sie an Luftblasen im Innern der Haare (Fig. 11, *m'' l*), die entsprechend dem Lumencontour dunklere und lichtere Streifen aufweisen. Mitunter verläuft eine Leiste etwas schief (Fig. 11, *m' v*). In Jod und starker Schwefelsäure zeigen die Haare 3 Schichten: eine blassgelbe, wenig veränderte (Fig. 11, *B* 1), eine grünliche oder schwach bläuliche, wellenförmig oder faltig begrenzte Partie (2) und einen tiefblauen, schmalen Innenschlauch.

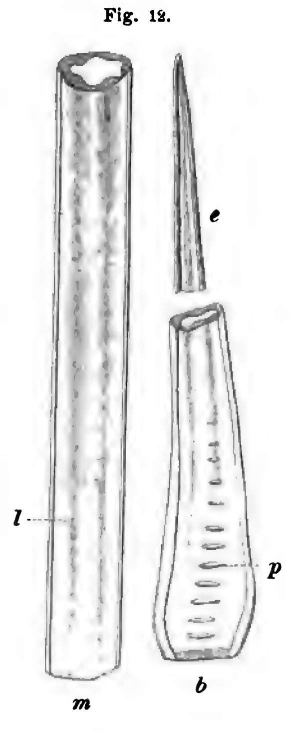
Die schöne und ausnahmsweise zähe Pflanzenseide von *Beaumontia grandiflora* (Fig. 12) ist der vorigen sehr ähnlich, besitzt aber schmälere Haare (Breite gewöhnlich 20—30 μ *)), die Enden sind spitz und mit scharfen Verdickungsleisten versehen, an der Basis sind sehr zarte, in einer Reihe stehende, spaltenförmige Poren (Fig. 12, *b p*) vorhanden.

Fig. 11.



Pflanzenseide von *Calotropis gigantea.*
A In Wasser, *m* Mittelstück mit geraden Verdickungsleisten *v*, *m'* mit einer schiefen Leiste, *m''* mit einer Luftblase *l*; *q* Querschnitt. — *B* In Jod und starker Schwefelsäure, *1* gelber Mantel, *2* wellenförmig gebuchtete grünliche oder blassblaue Partie, *3* tiefblauer Innenschlauch.

Fig. 12.



Pflanzenseide von *Beaumontia grandiflora.*
m Mittelstück, *e* Ende, *b* Basis mit Poren *p*, *v* Verdickungsleisten.

Auch *Wrightia tinctoria* besitzt ähnlich gebaute Haare, deren Breite 37—40 μ misst. Die Wände sind sehr dünn und die Verholzung ist vielleicht von allen am stärksten.

Strophanthus-Haare, bekanntlich wedelartig an einem Pappusstiele stehend, sind an der Basis zusammengeschnürt und darauf sehr stark, bis 100 μ erweitert. Sie sind sehr spröde. Asclepias-Seiden besitzen keine Tüpfel; Marsdenia-Haare sind nicht getüpfelt und die Verdickungsleisten sind selbst am Querschnitte nicht deutlich zu sehen.

---

*) v. Höhnel hat bis 50—60 μ breite Haare gefunden.

Literatur: H. Meitzen, Ueber die Faser von *Asclepias Cornuti.* 1862. — Kaufmann, Ueber die Faser von *A. Cornuti.* 1865. — Wiesner, Rohstoffe, pag. 354. — Eduard Hanausek, Ueber Soie de Fafetone, Wien 1876. — v. Höhnel, Beiträge zur techn. Rohstofflehre. 1884. — Derselbe, Mikroskopie der techn. verwendeten Faserstoffe, pag. 30 und pag. 61.

T. F. Hanausek.

Pflanzenstoffe. Im weiteren Sinne begreift man unter dieser Bezeichnung alle in Vegetabilien vorhandenen chemischen Verbindungen und rechnet dahin auch die durch Einäscherung zu gewinnenden unorganischen Bestandtheile (Aschenbestandtheile). In der Regel bezieht man aber die Bezeichnung nur auf die organischen Verbindungen, welche in der lebenden und wachsenden Pflanze gebildet werden.

Diese Begrenzung ist insofern gerechtfertigt, als die organischen Verbindungen, welche dem Pflanzenleben ihre Entstehung verdanken, grössere Eigenartigkeit zeigen, als deren unorganische Bestandtheile, die, von der Verwendung einzelner zur Bildung von Eiweissstoffen abgesehen, nicht in der Pflanze gebildet, sondern aus dem Boden aufgenommen, in weit geringerer Weise verändert werden. Indessen sind für die Bildung der Eiweissstoffe Schwefel und phosphorsaure Salze, für die Chlorophyllbildung das Eisen, für die Bildung von Kohlehydraten das Kalium unerlässlich. Viele sind für die Lebensvorgänge der Pflanze von allergrösster Bedeutung und bieten ausserdem in ihrer Verbreitung von dem Vorkommen in der unorganischen Natur und im Thierkörper bedeutende Abweichungen. Als wesentliche unorganische Bestandtheile der Pflanze, welche kaum in einem Pflanzentheile fehlen, sind von ametallischen Verbindungen Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure und Chlor, von Metallen Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Eisen zu nennen, die zu Sulfaten der Alkalien und des Kalks, zu Phosphaten der Alkalien und des Calciums, Magnesiums und Eisens, sowie zu Alkalichloriden vereinigt vorkommen. Aber selbst diese allgemein verbreiteten unorganischen Pflanzenstoffe zeigen in ihrem Vorkommen Besonderheiten. Die Schwefelsäure findet sich z. B. weit reichlicher in den Blättern, als im Stengel und scheint in den unteren Partien des letzteren während der Blüthezeit ganz zu verschwinden. Dagegen überwiegen die Chloride in den Stammtheilen. Die Phosphorsäure, welche bei der Keimung eine grosse Rolle spielt, lagert sich, an Calcium und Magnesium gebunden, besonders in den Samen ab, die unverbunden aufgenommene Kieselsäure in den Halmen, Stengeln, Rinden, Blättern oder Organen, welche als Schutzdecke dienen, z. B. den Spelzen der Gräser. Dem Thierreiche gegenüber ist namentlich der Reichthum an Kieselsäure in den Pflanzen bemerkenswerth, die z. B. im Stroh der Getreidearten die Hälfte des Procentgehaltes der Asche ausmacht. Allerdings findet sich Kieselsäure in den meisten Pflanzen in weit geringerer Menge, aber es gibt auch einzelne Theile der Gräser, einzelne Grasarten und andere Pflanzenfamilien (Equisetaceen), in denen sie noch reichlicher vorhanden ist. Aehnliche Verschiedenheiten in Bezug auf Mengenverhältnisse zeigen die Pflanzen in Bezug auf den Gehalt an Kalium und Natrium, von denen das letztgenannte sich am reichlichsten in Strand- und Seepflanzen, besonders in den Varec liefernden Algen findet. Calcium, das als Carbonat, Phosphat, Sulfat oder Oxalat sich findet, ist in allen blattartigen Organen, Magnesium als Phosphat in Samen und Stengeln am reichlichsten vorhanden. Ausser den aufgeführten unorganischen Stoffen finden sich auch noch salpetersaure Alkalien und Ammoniak in allen Pflanzensäften. Als nicht constante, aber häufiger vorkommende Mineralbestandtheile finden sich Jod und Brom (an Alkali gebunden in Strand- und Meerpflanzen, sowie in einigen Sumpfpflanzen), Fluor (z. B. in den Samenhülsen der Gramineen), Aluminium (wesentlichster Bestandtheil der Lycopodiaceen und Flechten), in denen es als Acetat vorhanden ist, Mangan (als Begleiter des Eisens, reichlicher vorkommend in einzelnen Wasserpflanzen, wie *Trapa natans*) und Lithium (z. B. in *Carduus, Cirsium, Lathyrus*). Nur ganz vereinzelt und als zufällige Bestandtheile sind Bor, Rubidium, Baryum und Strontium (im Blasentang), Kupfer, Zink (in *Thlaspi alpestre* und *Viola lutea var. calaminaria*), Thallium, Kobalt, Nickel, Titan, Zink und Arsen constatirt.

Die Bildung der in der Pflanze vorkommenden organischen Verbindungen oder der Pflanzenstoffe im engeren Sinne führte man früher, wie diejenigen der im thierischen Organismus producirten, auf eine besondere Kraft, die Lebenskraft, zurück, ohne welche man die Möglichkeit ihrer Entstehung nicht denken konnte. Die Irrigkeit dieser Anschauung ergibt sich vor Allem daraus, dass man in neuester Zeit als in Pflanzen gebildet Stoffe gefunden hat, die man früher nur als durch chemische Processe künstlich erzeugte kannte, wie Aethylalkohol und Methylalkohol in den Früchten von *Heracleum* und *Pastinaca* (GUTZEIT), Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure u. a. m. In zweiter Linie aber spricht dafür, dass man Stoffe, denen Niemand die Berechtigung der Zugehörigkeit zu den Pflanzenstoffen absprechen kann, künstlich darzustellen gelernt hat. Nachdem zunächst für einen Thierstoff, den Harnstoff, von WÖHLER (1828) die künstliche Bildung dargethan war, zeigte zunächst BERTHELOT die Synthese der im Thierreiche sowohl als im Pflanzenreiche erzeugten Ameisensäure, und später ist eine allerdings noch beschränkte, immerhin aber nicht unbedeutende Zahl von echten Pflanzenstoffen aus Material, das mit der sie producirenden Pflanze nichts zu thun hat, häufig sogar auf verschiedenen Wegen, künstlich dargestellt. Als prägnante Beispiele können Alizarin, Indigoblau, Vanillin und Coniin genannt werden. Ueberhaupt hat die neuere Chemie die nahe Verwandtschaft vieler organischer Pflanzenstoffe mit künstlich erzeugten oder Thierstoffen dargelegt. Ein Beispiel dieser Art bildet z. B. die sogenannte Gruppe des Xanthins, zu welcher ausser den in den Pflanzen erzeugten Stoffen Coffeïn, Theophyllin und Theobromin noch Guanidin, Xanthin und Paraxanthin gehören. Für die Alkaloide sind die Beziehungen zu den sogenannten Pyridinbasen betont worden. Obschon die vermeintlichen Resultate bei den chemischen Studien über die Constitution der Alkaloide zum grossen Theil nur als vorläufige zu betrachten sind, haben diese Studien doch gezeigt, dass sich auch mit den Hilfsmitteln der Chemie verschiedene in Pflanzen erzeugte Stoffe aus ihren Spaltungsproducten wieder restituiren lassen, wie das Atropin aus dem Tropin und der Tropasäure, das Cocaïn aus dem Ecgonin, oder aus anderen Pflanzenstoffen, die in derselben Pflanze oder auch in anderen erzeugt werden, wie das Coniin aus Conhydrin, Atropin aus Hyoscyamin, gewinnen lassen, dass also deren Production auch unter der Einwirkung der gewöhnlichen Kräfte möglich ist.

Vom chemischen Gesichtspunkte aus theilte man früher die Pflanzenstoffe in saure, basische und neutrale (indifferente) ein und vertheilte die letzteren in verschiedene Gruppen, die auch jetzt noch, trotzdem die chemischen Untersuchungen einer grösseren Anzahl einen festen Platz in der Fettreihe oder unter den aromatischen Verbindungen angewiesen haben, beibehalten werden müssen, zum Theile als Nothbehelf für bisher ihrer Constitution nach noch nicht erforschte Stoffe, zum Theile, weil sie Substanzen zusammenfassen, die ihrer Entwickelung nach zusammengehören. Bezüglich der Differenzirung dieser einzelnen Gruppen (Eiweissstoffe oder Proteïnverbindungen, ungeformte Fermente, Kohlehydrate, Glycoside, Bitterstoffe, Pflanzenfarbstoffe, Pektinstoffe, Fette, Wachsarten, ätherische Oele, Kampfer, Harze, Balsame), sowie bezüglich der Verhältnisse der Alkaloide und Pflanzensäuren und der sich aus letzteren aussondernden Gruppe der Gerbsäuren muss auf die denselben gewidmeten Einzelartikel verwiesen werden. Eine tabellarische Uebersicht der bis 1884 bekannten organischen Pflanzenstoffe nach chemischen Principien hat HILGER in HUSEMANN-HILGER, Pflanzenstoffe (Bd. II, pag. 1544) gegeben.

Vom pflanzenphysiologischen Gesichtspunkte aus theilt man die Pflanzenstoffe in Baustoffe, Reservestoffe, Nebenproducte des Stoffwechsels und Degradationsproducte. Zu den ersteren gehören einerseits die Eiweissstoffe und gewisse stickstoffhaltige Verbindungen, wie Asparagin, soweit es sich um den Aufbau des Protoplasma handelt, andererseits Stärke, Zucker, Inulin und Fette, soweit die Bildung der Membranen (Cellulose) in Frage kommt. Dieselben Stoffe, daneben auch einige andere, z. B. Cellulose, sind auch die theils in Samen,

Knollen und verdickten Wurzeln u. s. w. deponirten Reservestoffe. Weitaus die meisten eigenthümlichen Kohlenstoffverbindungen in den Pflanzen und namentlich die Gerbstoffe, Farbstoffe, Säuren, Alkaloide, Glycoside, ätherischen Oele sind Nebenproducte. Als Degradationsproducte bezeichnet man die aus den organisirten Theilen entstehenden Endglieder des Stoffwechsels, die im Organismus weitere Verwendung nicht erfahren; dahin gehören Anilin, Bassorin und verwandte Stoffe.

Ueber die Art und Weise der Bildung der verschiedenartigen Stoffe in den Pflanzen fehlt es bisher an entscheidenden Untersuchungen. Selbst das Wenige, was man zu wissen glaubt, ist problematisch. Sicher ist, dass dabei das Chlorophyll eine grosse Rolle spielt, aber das Axiom der Botaniker, dass ohne Chlorophyll überhaupt keine Bildung von Pflanzenstoffen stattfinde, ist bestimmt unrichtig; denn es bilden sich in den chlorophyllfreien Pilzen Stoffe, welche man nicht als Producte der regressiven Metamorphose betrachten kann, da sie mit den Baustoffen und Reservestoffen zusammenfallen, wie Mycoinulin und Mycodextrin, Trehalose, Mannit, Inosit, und Säuren und Alkaloide von einer so eigenthümlichen Beschaffenheit und Wirkung, dass man ihre Aufnahme aus der Unterlage, z. B. des Cornutins und der Sclerotinsäure des Mutterkorns aus den Gramineen, nicht annehmen kann.

Die Zahl der als selbstständige chemische Verbindung festgestellten organischen Pflanzenstoffe beträgt gegen 1200. Dieselben sind theils allgemein verbreitet, wie die wesentlichsten Baustoffe (Eiweissstoffe, Kohlehydrate, Fettsäuren, Ester und Glyceride der Fettsäuren, manche Farbstoffe und Pflanzensäuren), doch kommen auch unter diesen Stoffe vor, die nur bestimmten Pflanzen angehören, wie das Inulin der Synanthereen, diverse Farbstoffe der Flechten u. s. w. Die Frage, weshalb sich gerade in einer bestimmten Pflanze oder in mehreren naheverwandten Arten, Gattungen oder Familien constant dasselbe Alkaloid, Glycosid u. s. w. als „Nebenproduct“ bilde, bleibt der Zukunft zu beantworten überlassen und wird überhaupt wohl erst zu stellen sein, wenn wir über die Verhältnisse der Bildungsweise der allgemein verbreiteten Stoffe besser als jetzt unterrichtet sind. Den darauf bezüglichen chemischen Arbeiten legen sich aber Schwierigkeiten dadurch in den Weg, dass die Mengenverhältnisse der Baustoffe sowohl als der Stoffwechselnebenproducte in der einzelnen Pflanze nicht immer die gleichen sind, sondern von verschiedenen äusseren Bedingungen in der mächtigsten Weise beeinflusst werden. Die Menge der Reservestoffe wechselt in sehr bedeutenden Grenzen, je nachdem dieselben im Frühjahre verbraucht oder im Herbste aufgespeichert sind. Die Cultur bedingt wesentliche Verminderung stark giftig wirkender Glycoside oder Alkaloide in einzelnen Fällen (Digitalin, Aconitin, Hanfbestandtheile), Vermehrung in anderen, z. B. einzelner Alkaloide in Papaver und Cinchonen, des ätherischen Oeles in *Mentha piperita*, des Sparteïns im Besenginster, von welchem die Pflanze im Schatten viermal mehr als auf sonnigen Plätzen liefert. Einzelne Pflanzen wechseln ihre Bestandtheile sogar mit der Tageszeit, z. B. die ostasiatische Crassulacee *Bryophyllum calycinum Salisb.*, die Abends bitter, Morgens sauer und Mittags ohne Geschmack ist.

In der Heilkunde haben die rein dargestellten Pflanzenstoffe, besonders aus den Abtheilungen der Alkaloide und Glycoside, im Laufe dieses Jahrhunderts mehr und mehr die galenischen Präparate verdrängt, die sie im Allgemeinen an Zuverlässigkeit und Sicherheit der Heilwirkung übertreffen; doch lässt die Reinheit der im Handel vorkommenden Stoffe noch manches zu wünschen übrig.

Literatur: Pfeffer, Handbuch der Botanik (Stoffwechsel). Bd I, 1881. — Reil, Materia medica der reinen Pflanzenstoffe. 1857. — Husemann-Hilger, Die Pflanzenstoffe. 2. Aufl. Berlin 1884. Th. Husemann.

Pflanzentalg, auch Pflanzenwachs, Sumachwachs, *Cera japonica*, in Japan Rô genannt, ist das aus dem Fruchtfleische japanischer Sumach-Arten durch Pressen gewonnene Fett. Nach J. Rein („Japan“, II. Bd.) ist es vorzüglich *Rhus succedanea L.*, welche auf Fett ausgebeutet und zu diesem Zwecke cultivirt wird, demnächst der Lackbaum, *Rhus vernicifera DC.*, in sehr geringem Umfange

auch *Rh. silvestris S. et Z.*, während von den übrigen japanischen Sumach-Arten *(Rh. semialata Murr., Toxicodendron L., trichocarpa Mq.)* kein Fett gewonnen wird.

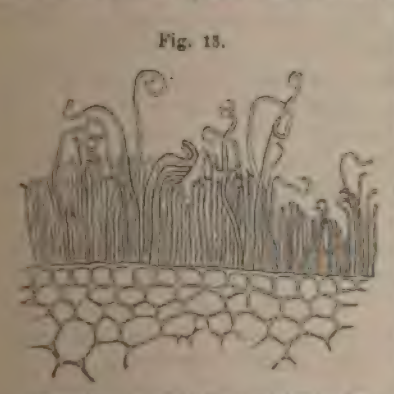
Die Steinfrüchte des Talgbaumes *(succedanea)* sind etwas grösser als die des Lackbaumes *(vernicifera)*, bei beiden sind sie reif glänzend gelbgrün und man sieht das grauweisse Fett durchschimmern. Das fettreiche Fruchtfleisch löst sich beim Lackbaume leicht, weniger vollkommen beim Talgbaume vom Steinkerne, weshalb bei jenem vor der Pressung die Kerne der zerstossenen Früchte durch Werfen ausgeschieden werden. Das zerstampfte Fruchtfleisch wird in Hanfsäcken durch Wasserdampf erhitzt und rasch ausgepresst. Der Rückstand wird nochmals derselben Procedur unterworfen. Das aus der Presse in die Vorlage fliessende Fett erstarrt bald. Um die Masse zu reinigen, schmilzt man sie in eisernen Kesseln, schöpft das klare Fett in kleine irdene Schüsseln, aus welchen es nach dem Erkalten leicht ausgehoben werden kann. Dieses Rohtalg ist hell gelbgrün. Um es zu bleichen, schmilzt man es, lässt es durch Baumwollbeutel in kaltes Wasser tröpfeln und setzt die so zerkleinerte Masse in Kästchen der Sonne aus. Nach etwa 30 Tagen ist das Talg weiss und fast geruchlos. Das Product heisst mit Unrecht Wachs, denn es ist eine chtes Fett, s. Japanwachs, Bd. V, pag. 373. Das Ibota-Wachs (Bd. V, pag. 377) und das chinesische Insectenwachs (s. Bd. V. pag. 465 und Pe-la, Bd. VII, pag. 704) sind dagegen keine Fette. J. Moeller.

Pflanzenvitelline nennt man die bis jetzt bekannten krystallisirten Albuminate der Pflanzenalkaloide, welche aus den Paranüssen, dem Kürbissamen, dem Hanf- und dem Ricinussamen dargestellt sind. Dieselben zeigen alle Reactionen der Pflanzenglobuline. Diese Albuminate lösen sich in einer Lösung von Chlornatrium vollkommen auf und scheiden sich beim Erkalten in mikroskopischen Krystallen aus, welche 5—14 Procent Krystallwasser enthalten.

Pflanzenwachs. Auf den Cuticular-Ueberzügen verschiedener Pflanzenorgane finden sich Kohlenstoffverbindungen vor, die fast in allen Lösungsmitteln der Fette, z. B. in kochendem (aber nicht in kaltem) Alkohol löslich sind und als Pflanzenwachse bezeichnet werden.

Wie das Suberin ist auch das vegetabilische Wachs der Epidermismembran der in der Luft (also nicht im Wasser oder im Erdboden) befindlichen Pflanzenorgane eingelagert und kann anatomisch nachgewiesen werden, „indem man es aus dünnen, vorsichtig unter Wasser erwärmten Schnitten ausschmilzt, wobei es in Form kleiner Tropfen aus Cuticula und Cuticularschichten austritt" (DE BARY). Bei *Klopstockia* lässt sich nach der Entziehung des Wachses sogar eine beträchtliche Volumverminderung constatiren.

Fig. 13.



Querschnitt durch die Peripherie des Stengels von *Saccharum officinarum* mit Wachsausscheidungen (de Bary).

Bei grösserer Production des Wachses wird dieses auf die Aussenfläche der Cuticularmembran ausgeschieden und bildet sonach ein echtes Secret, aber kein Product chemischer Metamorphose der Cuticularsubstanz. Blätter, Stämme, Früchte etc. sind mit derartigen Ueberzügen ausgestattet. Die Abscheidung derselben geschieht in vier Hauptformen, die nach DE BARY folgendermaassen bezeichnet werden: 1. Schichten oder Krusten; 2. Stäbchenüberzug; 3. einfache Körnerschicht; 4. gehäufte Ueberzüge. Die drei letztgenannten Formen bilden den gemeiniglich als Reif oder Duft bezeichneten leicht abwischbaren Ueberzug, dem viele Pflanzen, resp. Pflanzentheile die „glaucedo" verdanken. So erzeugen einfache Körnerschichten den Reif auf den Blättern der Tulpen, Schwertlilien, Nelken, der verschiedenen Kohlarten, der Gartenzwiebel, auf manchen

Früchten, wie den Pflaumen; Stäbchenüberzüge kommen bei vielen Gramineen und Scitamineen vor, während die bereiften *Eucalyptus*-Arten, *Ricinus communis*, die Tannennadeln (auf der Unterseite) u. a. gehäufte Wachsüberzüge besitzen, die in kleinen, von Stäbchen oder Körnchen gebildeten Haufen in mehreren unregelmässigen Lagen die Cuticula bedecken.

Praktische Bedeutung haben nur jene Wachsbildungen erlangt, die in Krusten sich abscheiden, da sie nicht nur in bedeutenden Mengen auftreten, sondern auch auf sehr einfache Weise gewonnen werden können. Wenn sie auch dem Bienenwachs in chemischer Beziehung nicht sonderlich nahestehen, so haben ihre Eigenschaften sie doch zu mächtigen Concurrenten des Bienenwachses gemacht, die in dem Umfange der Verwendung nur mehr von dem Ceresin oder Mineralwachs übertroffen werden.

Die Wachsschichten überziehen entweder die Blätter *(Copernicia cerifera*, Carnaubawachs), oder sind an den Stämmen *(Ceroxylon, Klopstockia)* und Früchten *(Myrica)* abgelagert. Die Mächtigkeit der Schichten ist ziemlich variabel; sie beträgt bei *Kerria japonica* über 5 μ, bei *Euphorbia canariensis* 70 μ, auf den *Copernicia*-Blättern bis 5 mm. Die Structur der dicken Wachsschichten ist eine sehr complicirte, sie weist Streifungen und Schichtungen auf, die von den theils durch Apposition, theils durch Intussusception entstandenen Zuwachszonen herrühren.

Von diesen sowohl anatomisch, wie auch chemisch gut charakterisirten vegetabilischen Wachsarten, zu denen das Carnaubawachs, das Palmwachs, das Wachs von *Klopstockia cerifera Karst.*, von *Cocos*-Arten (Stämme), von *Myrica*-Früchten und noch von vielen anderen Pflanzen gehört, unterscheiden sich einige im Handel und in der Technik ebenfalls als Wachs bezeichnete Pflanzenproducte sehr auffällig. Diese sind das japanesische und das Feigenwachs. Während die echten vegetabilischen Wachsarten für ihre Erzeugung und für ihr erstes Auftreten einzig und allein auf die Zellmembran, beziehungsweise auf die Cuticula angewiesen sind, demnach den Inhaltskörpern der Epidermiszellen gänzlich fremd und im Zellinnern niemals vorgebildet sind, so ist dieses bei den letztgenannten nicht der Fall. Das sogenannte japanische Wachs (s. Pflanzentalg, pag. 88) ist ein im Mesocarp der Früchte von *Rhus succedanea* enthaltenes Fett und wird durch Auspressen gewonnen. Das Feigenwachs (s. Bd. V, pag. 51) wird aus dem Milchsaft von *Ficus ceriflua* gewonnen und ist mit der Getah Lahoe identisch (s. Guttapercha, Bd. V, pag. 51).

Alle echten Pflanzenwachse sind geruch- und geschmacklos, in den Lösungsmitteln der Fette fast durchgängig löslich; sie bestehen nicht aus reinem Cerin, sondern enthalten Fette und Fettsäuren, von welchen letztere bei der Verseifung nicht Glycerin, sondern einsäurige Alkohole liefern. Die am häufigsten vorkommende Fettsäure ist die Palmitinsäure; ferner sind die Stearinsäure, Oleïnsäure, Myristinsäure und die Laurostearinsäure gefunden worden (vergl. Carnauba, Bd. III, pag. 565). Das Zuckerrohrwachs besitzt noch einen in perlmutterglänzenden Schuppen krystallisirenden, bei 82° schmelzenden und in heissem Alkohol löslichen Körper, den man Cerosin genannt hat.

Die specifischen Gewichte der Pflanzenwachse bewegen sich nur von 0.94 bis 1 (Myricawachs), die Schmelzpunkte dagegen sind für die einzelnen Arten sehr verschieden. Es schmilzt:

Ungereinigtes Carnaubawachs bei . .	84.4°
Gereinigtes „ „ . .	83.6°
„ Palmwachs „ . .	72.0°
Myricawachs nach JOHN	42.5°
„ „ ROSTOCK	43.0°
„ „ MOARE . .	47.0—49.0°
Japanesisches Wachs	50.0°

(nach anderen Angaben bei 42 und sogar 55°).

T. F. Hanausek.

Pflanzenwässer, medicinische, s. unter Aqua, Bd. I, pag. 517 und die folgenden einzelnen Artikel. Nach SCHLAGDENHAUFFEN enthalten die verschiedenartigsten destillirten Pflanzenwässer freies Ammoniak, entsprechend 0.03 g (Sternanis) bis 1.1 g (Dalmatiner Insectenpulver) Ammoniumchlorid auf 1 kg der zur Destillation benutzten Substanz. SCHLAGDENHAUFFEN schreibt dem Ammoniak, dessen Herkunft er nicht erklärt, die Verderbniss der destillirten Pflanzenwässer zu.

Pflanzenzellstoff ist Cellulose, s. d., Bd. II, pag. 606.

Pflanzliches Hygrometer, s. unter Hygroskope, Bd. V, pag. 338.

Pflaster. Ueber die Bereitung der Pflaster im Allgemeinen, über das Streichen der Pflaster und die dazu nöthigen Materialien und Geräthschaften, s. Emplastra, Bd. IV, pag. 18 ff.; unter Emplastrum auf pag. 21 ff. desselben Bandes sind specielle Vorschriften zu einer grossen Anzahl von Pflastern gegeben worden, ausserdem finden sich noch viele Pflaster, die nach ihrem Erfinder benannt sind (DICK'sches Pflaster, GLÖCKNER'sches Pflaster, LAMPERT'sches Pflaster, RINGELHARD'sches Pflaster u. s. w.), unter den betreffenden Buchstaben aufgeführt.

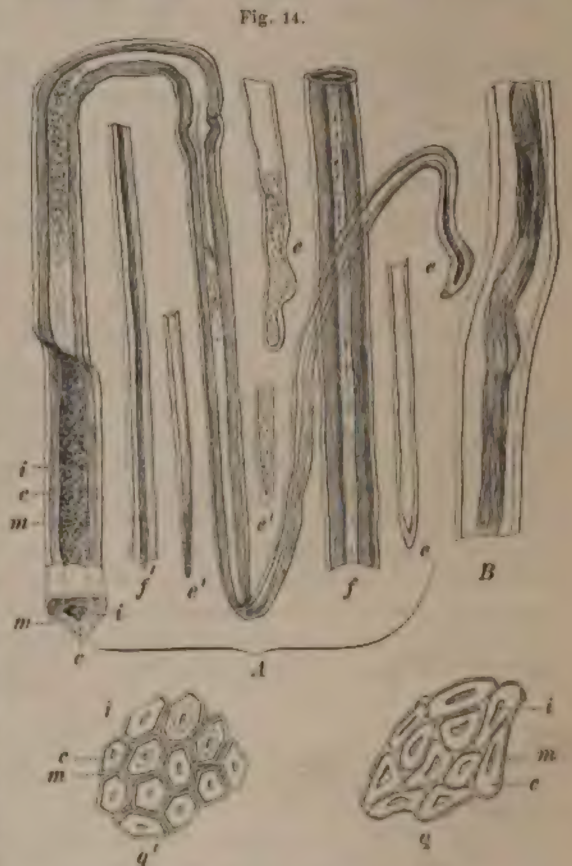
Pflasterkäfer ist die deutsche Bezeichnung der vorzugsweise zur Bereitung blasenziehender Pflaster benutzten *Lytta vesicatoria Fabr.*, s. Canthariden (Bd. II, pag. 521). Th. Husemann.

Pflastermull, s. Salbenmull und Verbandstoffe.

Pfortader, s. Kreislauf, Bd. VI, pag. 132 und Venenkrankheiten.

Pfriemenfaser. Die langen, binsenförmigen Zweige des spanischen Pfriemen (*Spartium junceum L., Papilionaceae*) liefern, wie der nächstverwandte Besenginster (*Sarothamnus*) eine für die Papierfabrikation sehr taugliche Faser, die fein, weich, weiss und genügend fest ist. Die Faser besteht aus Bastzellen zweierlei Art, aus schmalen (Fig. 14 *f'*), im Querschnitte polygonalen (Fig. 14 *q'*) und aus breiten, weitlichtigen (*f*), im Querschnitte länglich-rundlichen Fasern. Die schmalen Fasern gehören den unter der Epidermis der Pfriemenzweige gelegenen isolirten, cylindrischen Bastbündeln an, während die breiten das Phloëm der Gefässbündel bilden.

Fig. 14.



Pfriemenfaser von *Spartium junceum L.*
A in Wasser, *B* in Kalilauge gekocht. — *f* breite, *f'* schmale Fasern, *e* Endstücke der ersteren, *e'* der letzteren, *q* Querschnitte der breiten, *q'* der schmalen Fasern; *m* Mittellamelle; *c* Cellulosewand, *i* Inhalt.

An allen Fasern kann man deutlich zwei verschiedene Wandschichten unterscheiden, eine äussere, sehr schmale, die der Mittellamelle und

den äusseren verholzten Membranpartien der Bastzelle entspricht (Fig. 14 *m*) und eine innere *(c)* grösstentheils aus Cellulose bestehende Membran. Dieses Verhalten der Bastfaser ist sowohl an der Längs- als auch an der Queransicht wahrzunehmen und das beste Kennzeichen dieses Rohstoffes. Die Enden der schmallichtigen Zellen sind meistens spitz *(e')*, die der breiten abgerundet, auch ausgebuchtet und gewöhnlich mit Inhalt versehen. Der Verlauf mancher Fasern zeigt Knickungen und Erweiterungen, im Uebrigen sind sie sehr gleichförmig gebaut. In Kalilauge gekochte Fasern (Fig. 14 *B*) zeigen einen längsgefalteten Innenschlauch. Die äusseren Wandpartien sind verholzt; Jod- und Schwefelsäure färben die Cellulosemembran blau oder violett, die der schmalen Fasern dunkler, als die der breiten; bei Anwendung dieser Reagentien erscheint die gelbe Mittellamelle als ein starkes Netz.

Die schmalen Fasern sind 10—12 μ breit, die Querschnitte sind scharfeckige Polygone mit punktförmigem oder einer kurzen Linie gleichendem Lumen. Die breiten Fasern messen im Maximum 20, meist 17 μ, die Querschnitte sehen denen des Hanfes sehr ähnlich, sind aber kleiner und durch die ausserordentlich breite Mittellamelle (einschliesslich der äusseren verholzten Zellmembranschichten) ausgezeichnet.

Von der Ginsterfaser ist die Pfriemenfaser kaum zu unterscheiden.

T. F. Hanausek.

Pfropfwachs, ein Gemisch aus 100 Th. *Resina Pini*, 100 Th. geschlämmtem gelbem Ocker und 30—35 Th. gekochtem Leinöl.

Pfund, bezeichnet mit ℔, eine Gewichtseinheit von verschiedener Grösse in den verschiedenen Staaten. Im metrischen Gewichtssystem gilt das Pfund (das frühere Zollpfund) = 500.0 g. Das frühere österreichische Pfund und das ehemalige Zollpfund wurden in 32 Loth getheilt. Ueber das Medicinal-Pfund s. Apotheker-Gewicht, Bd. I, pag. 510.

Pfundhefe = Presshefe, s. Hefe, Bd. V, pag. 164.

Pfundruss heisst die beste Sorte Kienruss.

Phaenologie (φαίνω, erscheinen, λόγος, Lehre) ist die Lehre von den periodischen Erscheinungen im Thier- und Pflanzenleben im Laufe eines Jahres, soweit dieselben mit dem Temperaturgange im Zusammenhange stehen; man kann darnach sehr wohl Zoo- und Phytophaenologie unterscheiden. Es handelt sich dabei um genaue Fixirung der Erscheinungen, sowie der Zeit des Eintrittes derselben bei den Thieren, z. B. um jene des Abganges und der Ankunft, des Erwachens aus der Winterruhe u. s. w., bei den Pflanzen um die Zeit der ersten Belaubung, der Blüthe, Fruchtreife, Entlaubung u. s. w. Natürlich sind diese Erscheinungen nicht von kurzer Dauer, und eine auf den Tag genaue Zeitbestimmung wird für die Praxis erst möglich, wenn man ganz bestimmte Phasen der Erscheinungen in's Auge fasst, z. B. die erste Blüthe, das erste und letzte Auftreten eines Thieres u. s. w. Obgleich nun diese Erscheinungen von Jahr zu Jahr nahezu in derselben Ordnung wiederkehren, also z. B. immer der Kirschbaum vor dem Apfelbaum, dieser vor dem Birnbaum zur Blüthe kommt und reift, so stimmen doch die jährlichen Perioden nur selten ganz überein, weil bei der Wirkung der periodisch wiederkehrenden Ursachen zu häufige Störungen unterlaufen. Man muss daher, um sichere Angaben zu erhalten, die Zeitpunkte der einzelnen Erscheinungen mehrere Jahre hindurch notiren, um daraus die Mittelwerthe ableiten und die Abweichungen von diesen als Wirkung der Störungen zu betrachten; die genauen Zeitangaben dienen dann eben als Maass der das Pflanzen- und Thierleben bedingenden Agentien. Wenn also z. B. eine bestimmte Pflanze an einem bestimmten Tage zu blühen beginnt, so ist an diesem Tage die Summe der zu ihrem Aufblühen nothwendigen Temperatur erreicht, oder es ist jene Höhe der Temperatur erreicht, welche sie hierzu brauchte. BOUSSINGAULT glaubt dieselbe dadurch zu finden, dass man die mittleren Tagestemperaturen vom Tage der

Aussaat ab bis zum Zeitpunkte der entsprechenden Phase addirt, und sieht diese Wärmesummen somit als Maass der Entwickelung an; FRITSCH dagegen sucht diese Summen nur für die Zeitperiode vom 1. Januar ab und berücksichtigt die Temperaturen nur soweit sie über 0° stehen; HOFFMANN benützt zur Summirung blos die Maximalangaben eines der Sonne ausgesetzten Thermometers. Zahlreiche Gesellschaften und Vereine der ganzen Erde veröffentlichen alljährlich die diesbezüglichen Beobachtungen, und für Oesterreich-Ungarn allein liegen heute für circa 250 Baum- und Straucharten die normalen Zeiten der Belaubung und Entlaubung, für 2500 Arten die mittlere Blüthe- und für 350 Arten die mittlere Fruchtzeit, für 250 Vögel die mittlere Zugzeit und für 3000 Insecten die mittlere Erscheinungszeit berechnet vor. Natürlich gelangt man schliesslich auch zur Ableitung von Gesetzen, nach welchen die Zeit der Blüthe und Fruchtreife von der geographischen Lage eines Ortes und von der Seehöhe abhängig ist, und hierin liegt wohl das wissenschaftliche Endresultat dieses Forschungs- und Beobachtungszweiges.

Literatur: E. Ihne, Beiträge zur Phaenologie etc. Giessen 1884, ferner die Arbeiten von H. Hoffmann und K. Fritsch. v. Dalla Torre.

Phaeophyll heisst der die braune Farbe der Fucaceen bedingende Körper; s. Farbstoffe der Pflanzen, Bd. IV, pag. 254.

Phäoretin, ein harzartiges Product, welches von SCHLOSSBERGER und DÖPPING aus der Rhabarberwurzel isolirt wurde, bisher in chemischem Sinne jedoch noch unbekannt geblieben ist. Verfasser gewinnen diesen Körper dadurch, dass sie den in Wasser unlöslichen Theil des alkoholischen Extractes der Rhabarberwurzel in wenig Alkohol von 80 Procent lösen und mit Aether versetzen. Der hierdurch entstehende graubraune Niederschlag wird abgepresst und von neuem mit 80procentigem Weingeist behandelt, wobei ein Theil, das Phäoretin, sich löst, ein anderer, das Aporetin, zurückbleibt (Annal. Chem. Pharm. 50, 161 — 50, 196).

H. Thoms.

Phaeosporaceae, Familie der *Melanophyceae*. Vielzellige, faden-, flächen- oder stammbildende, oft riesige Dimensionen annehmende, olivengrüne oder lederbraune Algen. Vegetative Vermehrung durch Schwärmsporen und zuweilen durch Brutknospen. Bei einigen Phaeosporaceen wurden durch THURET Antheridien bekannt. Die sexuelle Vermehrung wurde von GOEBEL nachgewiesen.

1. *Ectocarpeae.* Thallus gegliedert. Thallusäste aus einfacher Zellenreihe bestehend. Sporangien einzeln auf dem Ende oder an Seitenzweigen besonderer Fruchtäste.

2. *Sphacelarieae.* Thallus aus mehreren bis vielen Zellenreihen parenchymatisch aufgebaut. Sonst wie vorige.

3. *Chordarieae.* Thallus nicht gegliedert, aus Zellenfäden zusammengesetzt, welche ein lockeres Mark aus langgestreckten Zellen und eine Rinde aus kurz gegliederten Reihen bilden. Sporangien gleichmässig auf der Thallusoberfläche zerstreut.

4. *Dictyoteae.* Thallus nicht gegliedert. Mark und Rinde des Thallus aus parenchymatischen Zellen gebildet. Sporangien auf der ganzen Oberfläche des Thallus in rundlichen, linien- oder zonenförmigen Fruchthäufchen.

5. *Laminarieae.* Sporangien gleichmässig über die ganze Thallusfläche zerstreut oder unbestimmt geformte Fruchthäufchen bildend. Thallus nicht gegliedert.

6. *Sporochnoideae.* Sporangien nur auf besonderen, meist eigenthümlich gestalteten Fruchtästen. Thallus nicht gegliedert. Sydow.

Phagedaenismus tropicus (φαγέδαινα, vom Stamme φαγ = essen, ein fressendes Geschwür) ist eine blos auf tropische Landstriche beschränkte Form von Erkrankung der Haut.

Phagocyten (φάγος, Fresser und κύτος, Bläschen, Zelle) nannte METSCHNIKOFF die amöboiden Zellen (weisse Blutkörperchen) mit Rücksicht auf die ihnen zuge-

schriebene Function, mikroskopisch kleine Fremdkörper in ihren Leib aufzunehmen und zu verdauen. Solche Fremdkörper sind auch die bacteriellen Krankheitserreger, und man stellt sich die Infectionskrankheiten als einen Kampf zwischen den eingedrungenen Mikroorganismen mit den Phagocyten vor. Gelingt es den Phagocyten, die Eindringlinge zu bewältigen, so nimmt die Krankheit einen günstigen Ausgang. Die Chancen des Kampfes sind bedingt durch die Anzahl und die Energie der Kämpfenden.

Phalangium, Gattungsname älterer Autoren für verschiedene Liliaceen uud Iridaceen.

Herba, Flores und *Semina Phalangii*, ehemals als Antidota in Ansehen, stammten von *Anthericum*-Arten.

Phalaris, Gattung der *Gramineae*. Balg 2klappig mit von der Seite her zusammengedrückten, fast gleichen Klappen, 1blüthig, mit einem schuppenförmigen Ansatze einer unteren einzelnen oder zweier unteren Blüthen. Bälglein der vollkommenen Blüthen 2spelzig, knorpelig, grannenlos und kürzer als die Klappen. Griffel lang, mit aufrechten fädlichen Narben.

Ph. arundinacea L., Glanzgras, 1—2 m hoch, mit abstehender Rispe. An Flussufern und Teichen gemein. Die Halme werden als Futter verwendet.

Ph. canariensis L. 0.15—1 m hoch, mit eirundlicher Rispe. In Südeuropa, häufig in Gärten (wie vorige) mit weissgebänderten Blättern. Die Früchte sind das als Canariensamen (s. Bd. II, pag. 514) bekannte Vogelfutter.

v. Dalla Torre.

Phallus, Gattung der *Gasteromycetes*, ausgezeichnet durch die anfangs rundliche, aus 2 Häuten gebildete Peridie und den auf einem sich streckenden Stiele emporgehobenen Hut. Die äussere, aus faserigen äusseren und einer gallertartigen inneren Haut bestehende Peridie wird unregelmässig napfförmig geöffnet; die innere umschliesst als eine zusammenhängende Haut den Hut und einen diesen tragenden, inwendig gekammerten Stiel; der Hut ist glocken- oder kopfförmig, inwendig gekammert, reif zerfliessend. Der ganze Körper ist weich, vergänglich. Erdpilze.

Ph. impudicus L. (wegen seiner Aehnlichkeit mit einem erigirten männlichen Gliede), anfangs eiförmig, weiss („Teufelsei“, „Hexenei“), später 10—16 cm hoch; Stiel zellig grubig, Hut runzelig, röhrig, braungrün, schleimig; in der Mitte des Hutes befindet sich ein Loch. Der Schwamm ist giftig, wächst sehr rasch und verbreitet um sich einen starken Leichengeruch. Früher war er gegen Gicht in Gebrauch, daher Gichtmorchel; die Hirten geben ihn Rindern zur Verstärkung der Brunst.

Ph. caninus Huds. ist nur 8—10 cm hoch und nicht durchbohrt.

Ph. esculentus L. ist *Morchella Pers.* (Bd. VII, pag. 125).

v. Dalla Torre.

Phanerogamen (φανερός, sichtbar und γάμος, Ehe), offenblühende oder sichtbar zeugende Pflanzen, alle diejenigen Pflanzen, welche mit einem Keim versehene Fortpflanzungsorgane (Samen) haben, im Gegensatze zu den Cryptogamen, deren Fortpflanzungsorgane einfache Zellen (Sporen) sind. Die Samen sind ein Erzeugniss der Blüthen, d. h. der bestimmt geformten und angeordneten Zusammenstellungen von Blattkreisen (Kelch, Blumenkrone, respective Perigon) und Geschlechtsorganen (Staubgefässen und Stempeln) und entwickeln sich in Folge der Befruchtung der in einen Fruchtknoten eingeschlossenen oder auch nackten Samenknospe (Eier) durch den Pollen (Blüthenstaub). Die Bezeichnung „Blüthenpflanzen“ für Phanerogamen ist weder richtig, noch entspricht sie der Bedeutung des LINNÉ'schen Namens. Im LINNÉ'schen Pflanzensystem umfassen die Phanerogamen die Classen I—XXIII.

Die Phanerogamen gliedern sich folgendermaassen:

I. Gymnospermae (s. Bd. V, pag. 54).

II. Angiospermae (s. Bd. I, pag. 381).

A. *Monocotyleae* (s. Bd. VII, pag. 117).

1. Liliiflorae. 2. Enantioblastae. 3. Spadiciflorae. 4. Glumiflorae. 5. Scitamineae. 6. Gynandrae. 7. Helobiae.

B. *Dicotyleae* (s. Bd. III, pag. 479).

a) *Choripetalae* (s. Bd. III, pag. 102).

1. Amentaceae, 2. Urticinae, 3. Centrospermae, 4. Polycarpicae, 5. Rhoeadinae, 6. Cistiflorae, 7. Columniferae, 8. Gruinales, 9. Terebinthinae, 10. Aesculinae, 11. Frangulinae, 12. Tricoccae, 13. Umbelliflorae, 14. Saxifraginae, 15. Opuntinae, 16. Passiflorinae, 17. Myrtiflorae, 18. Thymelinae, 19. Rosiflorae, 20. Leguminosae.

b) *Sympetalae* (s. d.).

1. Bicornes, 2. Primulinae, 3. Diospyrinae, 4. Tubiflorae, 5. Labiatiflorae, 6. Contortae, 7. Campanulinae, 8. Rubiinae, 9. Aggregatae. — Appendix: Hysterophyta.

Sydow.

Pharaoschlangen, eine chemische Spielerei, sind kleine, 1—2 cm lange, runde Stäbchen, welche, an einem Ende angezündet, um ein vielfaches anschwellend und sich wurmartig verlängernd, verglimmen. Die vor etwa 20 Jahren zuerst in den Handel gekommenen Pharaoschlangen bestanden in der Hauptsache aus Quecksilberrhodanid und entwickelten demgemäss beim Verglimmen äusserst gesundheitsschädliche Quecksilberdämpfe. Einen ungefährlichen Ersatz erhält man, wenn man 2 Th. *Kaliumbichromat*, 1 Th. *Kalisalpeter* und 3 Th. *Zucker* gut getrocknet zu einem Pulver mischt, mit Perubalsam zur Masse anstösst und aus dieser kleine Stäbchen herstellt. Auch kann man das trockene Pulvergemisch in kleine Papiercylinder pressen.

G. Hofmann.

Pharbitis, Gattung der *Convolvulaceae*, mit *Ipomoea L.* nahe verwandt und mit ihr häufig vereinigt. Charakteristisch ist der drei- bis vierfächerige Fruchtknoten mit je 2 Samenknospen. Die Kapselfrucht enthält jedoch in Folge von Abort eine geringere Anzahl Samen.

1. *Pharbitis Nil Choisy (Ipomea Nil Roth)*, aus Ostindien, ist eine windende ⊙ Pflanze mit haarigem Stengel und dreilappigen Blättern, in deren Achseln die Inflorescenzen aus 1—5 grossen, weiss, roth oder violett gefärbten Blüthen entspringen. Die Samen „Kaladana" werden in Ostindien als Abführmittel benutzt. Sie enthalten 14.4 Procent fettes Oel und 8.2 Procent in Alkohol lösliches, in Aether und Benzol unlösliches, Pharbitisin benanntes Harz.

2. *Pharbitis triloba* heisst in Japan „Asagowo" und die Samen sind unter dem Namen „Kengashi" als Purgans in Verwendung. Sie enthalten ein Glycosid, welches als Spaltungsproduct Convolvulinsäure gibt (HYRANO, Mitthlg. der med. Fac. der Japan. Univ. Tokio, 1888).

3. *Pharbitis hispida Choisy (Ipomoea purpurea L.)*, aus dem tropischen Amerika stammend, hat herz-eiförmige Blätter und ist sonst der vorigen ähnlich. Sie wird als Schlingpflanze bei uns cultivirt.

Pharmacie. Verbinden wir mit dieser Bezeichnung den Begriff der Summe aller derjenigen Kenntnisse und Kunstfertigkeiten, deren man zur Beschaffung, Darstellung, Zubereitung und Austheilung der Arzneimittel bedarf, so wird das wohl im Allgemeinen zutreffen, ohne jedoch das Wesen und die Aufgaben der Pharmacie erschöpfend zu kennzeichnen, wie denn ja überhaupt jeder Versuch, auf irgend einem Gebiete den Geist in ein tönend Wort zu kerkern, fehlschlagen muss. Die Pharmacie ist zu alt und zu jung, als dass sich das, was sie gewesen ist, heute thut und später noch werden soll, mit einem einzigen Ausdruck umspannen liesse, und das, was man im alten Griechenland unter einem Pharmaceuten

verstanden hat, war eher alles andere, als unser heutiger Apotheker, welcher wahrscheinlich auch seinerseits wieder wenig Aehnlichkeit mit seinen späteren Berufsnachfolgern haben dürfte.

Wie die Wiege anderer Künste und Wissenschaften, so stand auch diejenige der Arzneikunde im fernen Morgenlande, wo ihre ersten Spuren in der Verwendung der aus dort heimischen Gewächsen gewonnenen balsamischen Harze zu Heilzwecken sich bemerklich machen und Vorschriften zur Bereitung schmerzlindernder Kräutersäfte zu den ältesten Hinterlassenschaften gehörten. Bei keinem Volke und zu keiner Zeit der Existenz eines solchen haben Kenntnisse über Arzneianwendung gänzlich gemangelt. Auf der Schwelle der Geschichte aller Natur- und Culturvölker begegnen uns solche, ja sogar mitunter in einem schon ziemlich entwickelten Zustande, meist Hand in Hand mit der dunkeln Kunst der Giftbereitung. Aus dem alten Egypten wissen wir, dass dort Pflaster, Salben, Bäder, Klystiere den heilenden Priestern wohl bekannt waren, und es gestattet einen günstigen Schluss auf den Umfang, in welchem Arzneimittel angewendet wurden, wenn OSIMANDIAS seiner Palastbibliothek in Theben die Inschrift aufmeisseln liess: Pharmacie der Seele. Von dem sagenhaften Lehrer des AESCULAP, HERMES TRISMEGISTOS, wird erzählt, dass er die Opiumgewinnung gefunden, von seinen Nachfolgern, dass sie armenischen Bolus, Alaun, Salmiak und Bleiglätte zu Heilzwecken verwendet haben. Daneben hatte schon das alte Egypten seine Thüringer Olitätenhändler in Gestalt ismaëlitischer Kaufleute, welche beladen mit Balsamen und Ambra das Nilthal durchzogen, um ihre Waare an Kranke abzusetzen.

Und wenn schon etwa um das Jahr 600 v. Chr. der geplagte JEREMIAS klagt, „ist denn keine Salbe in Gilead“, so sehen wir, dass auch bei seinen Stammesgenossen körperliche Leiden mit Arzneimitteln bekämpft wurden.

Dass auch auf dem Gebiete des Arzneihandels das bekannte „Alles schon dagewesen“ Recht und Giltigkeit besitzt, kann aus der Thatsache entnommen werden, dass eine der ältesten Urkunden über egyptische Verhältnisse schon über Verfälschung der, wie es scheint, schon damals zu Heilzwecken verwendeten Mumien zu berichten weiss.

Als eine der ältesten Ueberlieferungen pharmaceutischer Thätigkeit ist die Nachricht zu betrachten, dass schon ein volles Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung die Schüler des ASKLEPIAS in den Tempeln zu Kos Kräutersäfte, Umschläge und Tränke zubereitet haben, und zwei seiner Söhne, MACHAON und PODALEIRIOS, werden als Aerzte genannt, welche im Lager der Griechen vor Troja Salben zur Wundenheilung mit sich führten und verwendeten. In Folge dieser und ähnlicher Mittheilungen ist es Uebung geworden, zu sagen, die Ausübung der Pharmacie habe bei Egyptern, Juden, Babyloniern, Persern, deren König CAMBYSES eigenhändig Salben zubereitet haben soll, bei den Griechen und Macedoniern, deren grosser König ALEXANDER heilsame Kräuter kannte, in den Händen der Aerzte geruht. Da jedoch die hauptsächlichste, lange Zeit hindurch sogar die ausschliessliche Thätigkeit der letzteren eben in der Anwendung der von ihnen selbst zubereiteten Arzneimischungen oder, wie wir heute sagen würden, Specialitäten bestand, so kann man mit ebensoviel Recht sagen, die Ausübung der Heilkunde habe sich damals in den Händen der Apotheker befunden. Führt sich doch beinahe jeder jener alten Heilkünstler mit einer besonderen arzneilichen Zubereitung in die Praxis und in die Geschichte der Heilkunde ein.

Von HIPPOKRATES, dem zweiten unter sieben ärztlichen Trägern dieses Namens, wissen wir, dass er etwa um 400 v. Ch. nicht nur gegen die von den „alten Aerzten“ angewendeten Mittel polemisirt, sondern auch in seinem ἰατρεῖον genannten Consultationszimmer selbstgesammelte Vegetabilien und selbsthergestellte Präparate dispensirt hat, wenn es gestattet ist, moderne Ausdrücke auf antike Verhältnisse anzuwenden.

Seine Hauptmittel waren: Wasser, Hydromel, Oxymel und Ptisanen oder Abkochungen, welche theils mit den Species, theils nach vorherigem Durchseihen

genommen werden mussten. Pulver und Pillen waren ihm unbekannte Arzneiformen, Opium verwendete er nicht, dagegen als Drastica Euphorbia, Helleborus und Veratrum, als Diureticum die Canthariden. Ferner benützte er Grünspan und einige bleihaltige Mischungen. Schweisstreibende Mittel waren ihm nicht fremd.

Für einzelne dieser Mittel ist es übrigens erwiesen, dass sie auch vor HIPPOKRATES, dem Sohne des gleichfalls als Arzt thätigen HERAKLIDES, schon Heilzwecken dienten. Derselbe bildete Schüler in Menge aus. Einer dieser, PLISTONIKOS, verwendete Veratrumkugeln als Stuhl- und Nasenzäpfchen. Ein anderer, THEOPHRASTUS von Eresus, soll selbst wieder 2000 Schüler besessen haben. In seinem Buche „περὶ λιθων“ erwähnt er den Zinnober, das Schwefelarsen, die Steinkohlen.

Einen bedeutenden Einfluss auf die Arzneikunde gewann in jenen Zeiten die Schule von Alexandria, an welcher die berühmten Aerzte HEROPHILUS und ERASISTRATUS lehrten, von denen der letztere, selbst ein Schüler des schon erwähnten THEOPHRASTUS, Castoreum verwendete, im Ganzen jedoch für Vereinfachung der Arzneimittel eintrat und ganz besonders gegen die in unzähligen Arten und Abarten zusammengesetzten Antidota zu Felde zog. Man kann trotzdem nicht sagen, dass die Heilkunde unter dieser Schule erhebliche Fortschritte gemacht hätte, denn damit, dass jeder Arzt, wie z. B. KLEOPHANT, ZOPYRUS u. A., sein eigenes, meist abenteuerlich genug zusammengesetztes Gegengift erfand und fabricirte, war der Sache selbst wenig genug gedient. Gegen jede einzelne Krankheit hatte man besondere, höchst verwickelte Zusammensetzungen in Bereitschaft, als deren bekannteste Formen der von NIKANDER von Kolophon beschriebene Theriak, das von MITHRIDATES von Pontus zusammengesetzte *Electuarium Mithridatis* und die von PACCIUS ANTIOCHUS erfundene *Hiera picra* genannt sein mögen. Die ausgeprägteste Verkörperung besass dieser maasslose Empirismus, dessen Anhänger viel experimentirten, aber wenig und schlecht beobachteten, in PHILENUS, einem Schüler des HEROPHILUS. Die Polypharmacie dieser empirischen Schule wird gut beleuchtet durch die Behandlung der Epilepsie mit einem Gebräu aus Bibergeil, Hirn und Galle vom Kameel, Lab des Seekalbes, Krokodilexcrementen, Herz und Nieren des Hasen, Schildkrötenblut, Hoden von Widder, Bär und Eber. Dabei waren diese Männer der Wissenschaft selbst so begeistert von solchen Leistungen, dass NIKANDER, welcher beiläufig bemerkt, schon medicinische Weine und Breiumschläge kennt, seinen Gefühlen in Gedichten über Alexipharmaka (Gegengifte) Luft macht, worin neben vielem Anderen auch von Blutegeln, Aconitum, Colchicum, Cicuta, Hyoscyamus, Papaver, Coriandrum, Bleiweiss und Bleiglätte die Rede ist.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass auch manche der Emancipirten des classischen Alterthums, unter ihnen CIRCE, AGNODICE, ASPASIA, ARTEMISIA und KLEOPATRA, sich lebhaft für Arzeimittelbereitung interessirten, ja dieselbe beinahe gewerbsmässig betrieben, freilich nur ganz bestimmte Zwecke damit verknüpfend und sich wesentlich auf Aphrodisiaca und Abortiva beschränkend und noch nicht dabei behindert durch die modernen Strafgesetzparagraphen.

Man hat wohl öfters geschrieben, dass in den letzten Jahrhunderten der vorchristlichen Zeitrechnung eine Trennung der Pharmacie von der Heilkunde sich vollzogen habe, zur Begründung dessen darauf hinweisend, dass in jenem Zeitabschnitte erstmals Diätetiker, Chirurgen und Pharmaceuten genannt werden. Der Sachverhalt ist jedoch insofern ein etwas anderer, als alle drei genannten Bezeichnungen Aerzten zukommen, von denen die ersten nur durch zweckmässige Lebensweise den Krankheiten zu begegnen suchten, während die letzten dieselben mit Arzneien bekämpften und die Chirurgen ihre Thätigkeit auf äussere Handleistungen und Eingriffe beschränkten. Die hier gemeinte Pharmacie ist also nur eine mit inneren Arzneimitteln ansetzende Heilkunde, wobei eine Trennung zwischen dem Bereiter und Verordner der Arzneimittel völlig ausser Frage bleibt. Allerdings hat sich aber eine solche Trennung, wenngleich noch in vorübergehender Weise, bei vielen Vertretern der alexandrinischen Schule vollzogen, jedoch in ganz anderer Weise, indem reiche und vielbeschäftigte Aerzte die Zubereitung der von

ihnen erfundenen Arzneimischungen besonderen niederen, in ihrem Solde stehenden Angestellten übertrugen, während sie selbst sich auf den Verkehr mit ihren Kranken und auf wissenschaftlich-literarische Thätigkeit beschränkten. Hier war also der Apotheker buchstäblich ein Diener des Arztes.

Das alte Rom bezog, wie seine anderen Gelehrten und Künstler, so auch seine Aerzte aus Griechenland, doch waren diese lange Zeit übel angesehen und mehr geduldet als gesucht, wie schon die wenig respectablen Bezeichnungen vulnerarius und carnifex andeuten. Der erste eigentliche Arzt kam dahin erst im Jahre 535 nach Gründung der Stadt, und zwar aus dem Peloponnes.

Vielfach verschafften sich dann die Römer Leibärzte dadurch, dass sie Sclaven in der Heilkunde ausbilden liessen. Wurden solche später freigelassen, so verlegten sie sich häufig auf die Herstellung und den Verkauf von Arzneien in besonderen Localen, in denen zugleich Gifthandel betrieben wurde. Die aus Griechenland eingewanderten Aerzte brachten natürlich die dort erlernte Materia medica auch hier zur Geltung, liessen es aber auch keineswegs an neuen, merkwürdig zusammengesetzten Gemengen fehlen, welchen oft ebenso absonderliche Namen, wie Dropax, Garum, Apophlegmatismus beigelegt wurden. Auch das Diachylon verdankt jener Zeit seine Entstehung.

Allmälig machte sich nun doch eine Reaction geltend gegen die planlos wirthschaftenden Empiriker, von denen APOLLONIUS für jede Krankheit ein besonderes Arzneimittel beschreibt und andere, wie HERAS von Kappadocien in seinem Narthex, eine Unmasse von Mitteln zusammenstellten, deren Vorschriften kritiklos abgeschrieben von einem Buche in's andere wandern, um den Reichthum an Pflastern, Bähungen, Aufgüssen, Potiones in immer glänzenderem Lichte erscheinen zu lassen. Zu solchen Sammelschriften gehört das lange, unter dem Namen „Insignium medicamentorum hologrammaton" bekannte Arzneimittelverzeichniss des bei TIBERIUS als Leibarzt angestellten MENEKRATES, wogegen eine grössere Veröffentlichung von DIOSCORIDES aus Cilicien 600 Arzneipflanzen, viele Thiere, einfache und zusammengesetzte Arzneimittel in grosser Zahl, darunter Kalkwasser, Spiessglanz, Soda, Potasche, Bleipflaster, Terpentinöl, Zucker, durchweg auf Grund eigener Anschauungen und Erfahrungen des Verfassers bespricht. War es auch nicht möglich, kurzer Hand mit dem seit Jahrhunderten angesammelten und durch die Zeit geheiligten Formelkram aufzuräumen, so bevorzugten doch die im Gegensatz zu den Empirikern bei ihren Heilversuchen methodisch vorgehenden und eine besondere Schule bildenden jüngeren Aerzte die Simplicia mehr und mehr gegenüber den Compositis, welche letztere sehr häufig den Namen ihrer Erfinder trugen und darin gewissen Producten unserer neuesten Chemikalienfabrikation als Vorbilder gedient haben könnten.

Diese zwei verschiedenen Richtungen kamen, wie schon oben mit einem Beispiele belegt, auch in den einzelnen ärztlich-pharmaceutischen und naturwissenschaftlichen Sammelwerken zum Ausdruck. So wie SCRIBONIUS LARGUS unter der Regierung des Kaisers CLAUDIUS eine ausserordentliche Menge von sehr in's Einzelne gehenden Arzneimittelvorschriften aller möglichen Autoren ohne weitere Sichtung zu einem Werke vereinigte, welches unter dem Titel Compositiones medicae gewissermaassen die erste Pharmakopöe darstellt, so fasste im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung der aus Oberitalien stammende CAJUS PLINIUS SECUNDUS in dem medicinischen, eigentlich eine empirische Pharmakologie darstellenden Theile seiner siebenunddreissigbändigen Historia naturalis in rein compilatorischer Weise alles bis zu seiner Zeit auf diesem Gebiete bekannt Gewordene zusammen. Wir erfahren aus seinem hochwichtigen Werke, dass damals u. A. Alaun, Salz, Stärkemehl, Gummi, Bdellium, Myrrhen, Thus, Mastix, Hammoniacum, Ladanum, Galbanum, Styrax, Sagapen, Olivenöl, Mandelöl, Nussöl, Sesamöl, Ricinusöl, Rüböl, Fischthran, Weinessig, von Mineralwässern bittere, alkalische, Säuerlinge und Thermen bekannt gewesen und als Heilmittel benützt worden sind.

So lagen etwa die Dinge, als im zweiten Jahrhundert CLAUDIUS GALENUS von Pergamos, ein Anhänger der alten Lehre des ARISTOTELES, hauptsächlich in Rom lebend und dort als Arzt und Schriftsteller thätig, den Versuch machte, der für diesen ganzen Zeitraum bezeichnenden selbstständigen Bearbeitung der Materia medica eine etwas wissenschaftlichere Gestaltung zu geben, so dass unter den von ihm durchweg in griechischer Sprache geschriebenen etwa 100 Büchern die neun, welche den Titel führen: περὶ κράσεως καὶ δυνάμεως τῶν ἁπλῶν φαρμάκων, in gewissem Sinne den Namen einer Arzneimittellehre beanspruchen können. Freilich wollte und konnte auch GALEN sich nicht ganz frei machen von den verwickelten Arzneibereitungsvorschriften, denen er sogar noch einige weitere eigener Erfindung hinzufügte, aber immerhin bevorzugt er einfachere Mittel und ordnet dieselben möglichst systematisch. Unter seinen Abführmitteln figuriren Oel, Zwetschgen, Molken, Aloë, Coloquinten, Scammonium, Scilla, bei den verstopfenden Käse, Kastanien, gebrannte Knochen, als Brechmittel Helleborus, als Narcoticum Opium. Den Hauptballast seiner Materia medica bildete eine Unzahl gift- und fäulnisswidriger Mittel, wie denn ein Theil dieses Werkes ausschliesslich de theriaca handelt, während andere de ptisana, de simplicium medicamentorum facultatibus, de medicinis facile parabilibus handeln, welche letzteren, damals hauptsächlich aus Salben und Pflastern bestehend, bis auf den heutigen Tag als „galenische Mittel“ bezeichnet werden, und zwar auch insofern nicht mit Unrecht, als GALENUS sich selbst mit der Bereitung derartiger Präparate befasste.

Diese Selbstherstellung der verwendeten Heilmittel seitens des Arztes fing jedoch schon damals an, die Ausnahme zu bilden, da diese Thätigkeit in die Hände der Seplasiarii übergegangen war, und zwar mit Wissen und Willen der Aerzte, welche ihren Arzneimittelbedarf bei jenen einkauften und an die Kranken weitergaben. Erst später verkauften die Seplasiarii, welche schon zu AUGUSTUS' Zeiten einen besonderen, Vicus thurarius oder Vicus unguentarius genannten Stadttheil in Rom bewohnten, ihre Mittel direct an das Publicum, sich so zum Urbild unserer Detaildrogisten gestaltend, denn es waren neben ihnen noch andere Stände vorhanden, welche mehr unserem heutigen Apothekerstande entsprechen. Die Pharmaceutae allerdings unterschieden sich von dem modernen deutschen Apotheker dadurch, dass sie gleich einem in England noch jetzt vorhandenen Zwitterstande neben der Arzneibereitung auch ärztliche Praxis trieben. Dagegen beschränkte sich der römische Pharmacopoeus ausschliesslich auf Arzneimittelzubereitung. Sein Name hatte jedoch ebenso wie der des Medicamentarius die Nebenbedeutung des Vergifters. Ihnen verwandt waren die in ihrem Arzneiladen oder, wie wir jetzt sagen würden, in ihrer Apotheke die Käufer erwartenden Sellularii, während die Pharmacopolae, Circulatores, Circuitores, Circumforanei umherlaufende Arzneiverkäufer waren. Die sich in der Hauptsache gleich den späteren französischen Herboristen auf den Vegetabilienhandel beschränkenden Herbarii hatten die Uebung, ihre Buden mit allerlei merkwürdigen Naturalien auszuschmücken und besondere Pharmacotritae besorgten in eigenen Localen die Zerkleinerung und Mischung der Drogen. Dafür, dass auch der Urtypus des weiblichen Pharmaceuten einzelner heutiger Staaten nicht fehle, sorgten die Sagae, aus deren Namen sich die französische Bezeichnung der Hebamme als sage-femme herleitet, und welche mit Liebestränken und den im alten Rom ohne Scham und Scheu allgemein benützten Abortivmitteln stets hilfreich zur Hand waren. Das, was wir heute ein Recepturgeschäft nennen, war übrigens zumeist in den Händen der Pimentarii, welche nach schriftlicher Verordnung der nicht selbst dispensirenden Aerzte die Arzneien zubereiteten und an das Publicum abgaben.

Nebenbei sei bemerkt, dass man in jenen Zeiten und schon früher auch bereits ärztliche Specialisten besass, wie denn die unter AUGUSTUS thätigen Augenärzte DEMOSTHENES und KLEON besondere Augenarzneien unter dem Namen Collyria beschrieben. Ferner besass und bereitete man auch damals Thierarzneimittel. In den nachfolgenden Jahrhunderten wurden noch manche, zum Theil bis auf den

heutigen Tag gebrauchte Mittel dem Arzneischatze zugeführt, so durch PAULUS von Aegina der *Oleum Sulfuris* genannte Schwefelbalsam, Seife und Aetzkalilauge, letztere unter dem Namen *Lixivium protostactum*.

Die eigentliche Weiterentwickelung der Pharmacie fand jedoch von nun an für lange Zeit auf einem ganz anderen, neuen Boden statt. Ja man kann sagen, dass sie erst jetzt sich von der Vermengung mit ärztlicher Krankenbehandlung loswindet und als selbständige Kunst und Wissenschaft auftritt, gleich ihren, durch den mit dem Einbruch der nordischen Völkerhorden sich vollziehenden Zusammensturz des römischen Reiches aus Europa verdrängten Schwestern von den Arabern in Pflege genommen — nicht zu ihrem Schaden. Hatte doch schon die äussere Geltung der Pharmacie, das Ansehen der diesen Beruf Ausübenden von der Gestaltung der Dinge unter den Kalifen einen wesentlichen Gewinn. Waren es in den beiden vorausgegangenen Perioden der Geschichte der Pharmacie und ganz besonders bei den Römern zumeist nur Leute niederen Standes, welche sich der Arzneibereitung ausschliesslich zuwandten, so ruhte hier im Osten ihre Förderung in den Händen der bedeutendsten Männer der Wissenschaft. Schon in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung war unter den Arabern die Ansicht von der Möglichkeit der Verwandlung unedler Metalle in edle vertreten und sie wurde weiter verbreitet durch den wohl als den eigentlichen Vater der Alchemie zu bezeichnenden GEBER (Sabeen Mussah Dschafar Al Sofi) aus Harran in Mesopotamien. Er verstand Quecksilberpräparate, Höllenstein, Salpetersäure, Königswasser herzustellen, und seine alchemistischen Bestrebungen wurden von zahlreichen Philosophen und Aerzten getheilt, welche, da man den vermeintlich metallveredelnden Substanzen den Namen Medicinen gegeben und ihnen vielleicht gerade deshalb Heilkräfte zugeschrieben hatte, die Alchemie besonders in medicinisch-pharmaceutischer Richtung trieben und damit der Pharmacie einen neuen Impuls gaben.

Zu GEBER'S Zeiten, welcher von 699 bis 765 lebte, fand, etwa um die Mitte des achten Jahrhunderts, die Gründung der ersten öffentlichen Apotheken in Bagdad statt, doch hatten sich die abassidischen Kalifen schon etwas früher eigene Palastapotheken eingerichtet. In den öffentlichen Officinen, welche bald unter staatliche Aufsicht genommen und deren Inhaber später zur Beobachtung der Arzneibereitungsvorschriften des von EBN SAHEL, dem Vorsteher der Schule von Dschudi Sabur herausgegebenen, hierdurch den Charakter einer Pharmakopöe erhaltenden, Krabadin oder Grabaddin betitelten Werkes angehalten wurden, übten hervorragende Meister die angehenden Pharmaceuten in den nöthigen Handgriffen und betrieben mit ihnen das Studium der Arzneipflanzen; denn obgleich es ein Hauptverdienst der arabischen Arzneikundigen war, beim Suchen nach neuen Heilmitteln über das Pflanzenreich hinausgegangen zu sein und die Chemie mit herangezogen, ja dieselbe dabei gewissermaassen erst so recht geschaffen zu haben, so vernachlässigten sie dabei die Erforschung und Verwerthung pflanzlicher Heilkräfte keineswegs.

Unter den um die Pharmacie in dem angedeuteten Sinne verdienten arabischen Gelehrten sind aus dem zehnten Jahrhundert besonders zwei zu erwähnen, MESUË der Jüngere oder JAHJA BEN MÂSEWEIH aus Maridin am Euphrat, welcher im Sinne der GEBER'schen Pharmakologie thätig war und in seinen Werken eine Menge destillirter Wässer beschreibt, dann aber hauptsächlich AVICENNA oder IBN SINA aus Bochara, der berühmteste arabische Arzt und deshalb Scheich el-keïs oder Fürst der Aerzte genannt. Er war ein grosser Freund der Verwendung metallischer Arzneimittel. Seine Cerussa ist ein Gemenge von kohlensaurem und essigsaurem Blei gewesen, sein Ferrugo gewöhnlicher Eisenrost, Quecksilber gab er innerlich bei Ileus, sonst die Metallpräparate nur zu äusserlichem Gebrauch, dagegen gestossenes Glas innerlich wie äusserlich. Zu seinen Hauptmitteln gehörten viele Bola, so armenische, samische, lesbische Erde, zahlreiche harzige und aromatische Stoffe, wie Bernstein, Zimmt, Castoreum, Moschus, Ambra, auch

Rhabarber, daneben manche wenig appetitliche thierische Secrete und Excrete. Uebrigens verstand er sich sehr gut auf den Werth diätetischer Mittel, so des Weines, aus welchem die Araber den Weingeist — von ihnen Alkoal genannt, woraus unsere heutige Bezeichnung Alkohol entstanden ist — abzuscheiden verstanden. Uebrigens stammt eine ganze Reihe noch jetzt gebräuchlicher Namen für Arzneistoffe und Arzneiformen aus jener arabischen Periode der Pharmacie her, so Alkali, Bezoar von Bedeguar, Kampfer von Kafour, Looch von Laak, Julep von djoulab, Syrup von schirab.

Diese letzteren Beispiele deuten darauf hin, dass sich die damaligen Hüter der Pharmacie und ihrer Hilfswissenschaften nicht damit begnügten, heilkräftige neue Stoffe aufzusuchen, wobei sie nebenbei bemerkt im Uebereifer oft über das Ziel hinausschossen und direct gesundheitsschädliche Dinge verwendeten, sondern dass sie sich auch bemühten, bequeme und angenehme Anwendungsformen für jene einzuführen. In der That waren Syrupe, Conserven, Confecte allgemein gebräuchlich. Keiner besonderen Erwähnung bedarf es, dass mit der Einführung chemischer Mittel in die arabische Pharmacie auch genaue Beschreibungen zu deren Herstellung Hand in Hand gingen, so bei der schon GEBER bekannten Schwefelmilch und dem gebrannten Alaun, für Salmiak, Eisensafran, Mercurialien, Essig, Eieröl u. s. w.

Eine reiche Literatur hatte dafür gesorgt, dass es an Gelegenheit zur Belehrung über alle diese Dinge nicht fehlte. Hatten doch ausser den schon Erwähnten auch MOSTANSER BILLAH, HONAIM, HOBAISCH, ALBUCASIS und ganz besonders die beiden aus Syrien stammenden SERAPION ihre zumeist als Antidotarien bezeichneten Werke über Arzneibereitung geschrieben. Diese schriftstellerische und wissenschaftliche Thätigkeit blieb natürlich nicht auf die ursprüngliche Heimat der Araber beschränkt, sondern folgte dem Zuge und der Ausdehnung ihrer Herrschaft. War doch schon GEBER selbst an der Hochschule in Sevilla thätig gewesen, und gleichfalls in Spanien lehrten zur Zeit der arabischen Herrschaft ABUL-CASIM und AVENZOAR, welche besonders den Zucker für ein ausgezeichnetes Heilmittel erklärten und denselben in Latwergen und Syrupen massenhaft verabreichten. Im 13. Jahrhundert schrieb der in Malaga geborene EL-BEITHAR eine mehrbändige Pharmakologie und Pharmakognosie, welches letztere Fach er um so vollständiger beherrschte, als er der berühmteste arabische Botaniker war, wie er denn für den medicinischen Gebrauch vegetabilischer Drogen, so von Asa foetida, Senna, Sinapis, Caryophylli u. a. warm eintrat. Schon ein Jahrhundert früher hatte KOHEN-ATTAR, ein Apotheker in Kairo, eine Art von pharmaceutischer Praxis herausgegeben, worin, der allgemeinen Uebung und den thatsächlichen Verhältnissen entsprechend, die pflanzlichen und thierischen Arzneimittel überwogen.

Dem Gange der Eroberungsgeschichte folgend, war die arabische Pharmacie nach Spanien, wo die ersten pharmaceutischen Einrichtungen in Toledo und Corduba gegründet wurden, von Unteritalien aus gelangt, wo schon im 11. Jahrhundert in Salerno eine arabische Hochschule geschaffen worden war. Aus Verordnungen, welche die letztere erliess, erfahren wir, dass im damaligen Königreich beider Sicilien zwei Classen von Apothekern vorhanden waren, die Stationarii, welche auf den Verkauf einfacher Mittel und Präparate angewiesen waren, und die Confectionarii, welche nach ärztlicher Verordnung Arzneien bereiteten. Beide waren dem Collegium Medicorum unterstellt, für Verkaufspreis und Güte der verabfolgten Arzneien verantwortlich, mussten geprüft und verpflichtet sein, waren übrigens in der Niederlassung auf die grösseren Städte gesetzlich beschränkt.

Inzwischen war man auch in der eigentlichen Heimat der Araber keineswegs müssig gewesen. ABUL-HASSAN-HEBATOLLAH EBN-TALMID, Leibarzt des Kalifen in Bagdad, hatte dort im 12. Jahrhundert eine zweite Pharmakopöe herausgegeben, welche den arabischen Apothekern, auch den damals schon vorhandenen Armeeapothekern durchwegs als Richtschnur zu dienen hatte, was auch nachmals von dem Antidotarium des NICOLAUS MYREPSUS von Alexandria galt, während ein viel

später von SALADIN VON ASCOLO verfasstes Handbuch für die Apotheken, welches zur Sammlung, Bereitung und Prüfung der Arzneimittel Anleitung gab, sich nicht dieser Auszeichnung erfreute.

Wenn irgendwo eine Kunst oder Wissenschaft bei einem mächtigen Volke in Blüthe steht, so pflegt sie ihren Einfluss auch nach aussen hin, bei benachbarten oder ferner wohnenden Nationen geltend zu machen. So lassen sich auch die Spuren der arabischen Pharmacie deutlich bei den Indiern, Tibetanern und Chinesen erkennen, besonders in dem im 14. Jahrhundert geschriebenen Pent-sao der letzteren, und andererseits sorgten die arabischen Hochschulen in Südeuropa und noch mehr die durch die Kreuzzüge vermittelte lebhafte Berührung zwischen Morgenland und Abendland dafür, dass man auch in dem letzteren die arabische Heilmittellehre allgemeiner kennen lernte, ja sogar über der Vorliebe für letztere vielfach alteingebürgerte und erprobte heimische Arzneimittel vernachlässigte. Man fing in Europa an, auf eigenes Schöpfen aus der Natur und selbstgewonnene Erfahrung weniger Werth zu legen, als auf überliefertes Fremdes, und fand es angemessener, vielleicht auch bequemer, nachzusagen und nachzuschreiben, was man in den Werken der Araber nicht allein, sondern auch der Griechen und Römer über Heilmittel vorfand. Dazu kam, dass herrschende Unwissenheit und Aberglaube einem Fortschreiten jeder Art von Naturwissenschaft grosse Hindernisse bereiteten.

Um so höher sind die Verdienste der Männer anzuschlagen, welche unter so schwierigen äusseren Verhältnissen sich in ernste Forscherarbeit vertieften, mögen ihre Beweggründe dazu gewesen zu sein, welche sie wollen. So verfolgte im 13. Jahrhundert ALBERTUS MAGNUS bei seinen Studien und Versuchen freilich nur alchemistische Zwecke, allein dabei entdeckte und beschrieb er gar manche medicinisch-pharmaceutisch wichtige Chemikalien, so dass wir in diesem Sinne diesen ALBERT VON BOLLSTÄDT gewiss unter die Förderer der Pharmacie rechnen dürfen.

Um dieselbe Zeit machten die im Dienste der Heilkunde unternommenen chemischen Arbeiten des ROGER BACO, eines allgemein als Doctor mirabilis bekannten englischen Mönches, grosses Aufsehen, und RAIMUND LULL, angeblich Verfasser von 4000 Schriften, veranlasste durch seine in der Abhandlung „de secretis naturae sive quinta essentia" niedergelegten Lehren und Anschauungen die Aufnahme der Tincturen und Essenzen in den Arzneischatz, während derselbe von THADDAEUS aus Florenz durch die Aquae spirituosae bereichert wurde, und SAVANAROLA, Arzt in Florenz, seine Schrift „de arte conficiendi aquam vitae" allerdings erst viel später verfasste. Denn wenngleich im 14. Jahrhundert die Pharmacie öfters mit Glück von der naturwissenschaftlichen Seite aus gefasst, bereichert und behandelt wurde, wie z. B. von MATHÄUS SILVATICUS aus Mantua in seiner Zusammenstellung aller bis dahin bekannten officinellen Pflanzen, so wurde doch an den überkommenen verwickelten Vorschriften für Arzneimittel noch vielfach festgehalten. Nicht nur die Schriften des obengenannten Florentiner Arztes, sondern auch diejenigen des ARNOLD BACHUANE von Villeneuve über die Composita, besonders über Theriak, sowie die von DINUS A GARBO „de ponderibus et mensuris nec non de emplastris et unguentis" sprechen laut genug dafür. Mitunter ging man übrigens doch auch schon den älteren Werken gegenüber kritisch zu Werke, wie die Veröffentlichungen von AMANDO über NICOLAI's Antidotarium und von DE HONESTIS über dasjenige von MESUE zeigen, wenngleich sich diese Schriften im Ganzen in dem Rahmen unserer heutigen Pharmakopöecommentare bewegten.

Nicht nur pharmaceutische Wissenschaft hatte sich allmälig vom Süden aus den übrigen europäischen Staaten mitgetheilt, auch Stätten zur praktischen Ausübung der Arzneimittelbereitung waren allenthalben gegründet worden. England und Frankreich hatten Apotheken bekommen. Auf deutschem Boden wurde im Jahre 1267 eine solche in Münster, bald darauf in Leipzig und 1265 eine

weitere in Augsburg eröffnet, nachdem wie es scheint, schon etwas früher derartige Institute an den Höfen zu deren ausschliesslichem eigenem Gebrauche bestanden hatten. Gab es auch hier schon ziemlich frühe behördliche Verordnungen über den Betrieb solcher Apotheken, so wird man sich die letzteren doch etwas in ihrem Charakter zu den Drogenhandlungen hinneigend zu denken haben.

Das erste deutsche Apothekerbuch war das von dem fränkischen Arzte ORTOLFF MEGTENBERGER, als Ortolf von Bayerland bekannt, in deutscher Sprache geschriebene und im Jahre 1477 erschienene „Arzneibuch" mit den Worten beginnend: „Hie fahet an eiju büchelin von manigerley artzeney." Der Pharmacie förderlich waren auch die von den Niederländern ISAK und JOHANN HOLLANDUS, Alchemisten, verfassten Abhandlungen „de tartaro", „de oleo vitrioli", „de stibio", „de sulphuribus". In der letzteren war die gewissermaassen schon den Kern der späteren STAHL'schen Phlogistontheorie enthaltende Ansicht ausgesprochen, dass in „jeglichem Ding ein verbrennliches Ding oder verbrennlicher Schwefel sei, das es imperfect mache". Als ein Vorläufer nun bald erscheinender Reformatoren auf dem Gebiete der Pharmacie und Pharmakotherapie muss hier auch der gegen das Ende des 15. Jahrhunderts lebende Erfurter Benedictiner BASILIUS VALENTINUS, welcher gleich dem gegen die alten arabischen Heilmittel und besonders gegen den Theriak eifernden CHAMPIER über die langen Recepte der in Naturwissenschaft nicht bewanderten Aerzte und über die Apotheker klagt, welche „nichts verstünden, als grosse Töpfe voll zu kochen". Er selbst stellte das metallische Antimon und eine Reihe von Antimonpräparaten, auch die Salzsäure dar und hoffte von der arzneilichen Verwendung der chemischen Präparate Erspriessliches.

Was sich von lange her vorbereitet hatte, das kam endlich im 16. Jahrhundert zum Durchbruch und es begann damit eine Art von Sturm- und Drangperiode, ein Kämpfen des Neuen mit dem Alten für die Pharmacie. Als Signatur der Zeit auf diesem Gebiete kann das zielbewusste Streben nach einer Ersetzung der Vegetabilien und alten Composita durch mineralische, besonders metallische Heilmittel und als der Träger dieser Bewegung zu Gunsten der Einführung möglichst vieler chemischer Präparate in die Heilkunde der von 1493 bis 1541 lebende Arzt und Naturforscher AUREOLUS PHILIPPUS PARACELSUS THEOPHRASTUS BOMBASTUS aus Einsiedeln bezeichnet werden. Dieser griff alle bisherigen Grundsätze der Heilmethoden heftig an, verbrannte feierlich die Werke des AVICENNA und wandte sich besonders eifrig gegen die aus fernen Ländern bezogenen Heilkörper aus merkwürdigen teleologischen Gründen. „Wo die Krankheiten sind — sagte er — da sind auch die Artzneyen, und wo die Krankheit und die Artzney ist, da ist auch der Artzt." Mit Nachdruck trat er ein für die Verwendbarkeit von Giften als Arzneimittel. Freilich hatte er auch alle Ursache dazu, da seine Arcana, worunter man alles verstand, was die Krankheitsursachen beseitigt, zum grossen Theil nichts weniger als harmlose Dinge waren. Er befürwortete lebhaft den ausgedehnten Gebrauch der Präparate von Arsen, Quecksilber, Antimon, Blei, Kupfer und Eisen, des Schwefels und seiner Säuren. Ist er so gewissermaassen der Vater der eigentlichen pharmaceutischen Chemie geworden, welche von jetzt ab einen breiten Platz im pharmaceutischen Laboratorium und im pharmaceutischen Wissen beanspruchte, so verursachte er doch andererseits durch sein eifriges Eintreten für die neuen Ideen und neuen Mittel ein nicht in allen Fällen gerechtfertigtes Verlassen und Aufgeben altbewährter Arzneimittel. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass PARACELSUS selbst sich jeder Verwendung von vegetabilischen und zusammengesetzten Heilmitteln enthalten habe. Das Elixir Proprietatis Paracelsi lehrt ja schon durch seinen Namen das Gegentheil; auch Extracte, Quintessenzen, aromatische Spirituosen und Essige vervollständigten seinen Heilapparat. Neben PARACELSUS tritt etwas zurück sein gleichfalls vielgenannter Zeitgenosse AGRICOLA (Bauer) aus Glauchau in Sachsen, der Begründer der wissenschaftlichen Metallurgie.

Neben der Chemie erfuhr in jenem Zeitraume des 16. Jahrhundert auch noch eine andere unentbehrliche Hilfswissenschaft und Gefährtin der Pharmacie, die Botanik, nach langer Ruhepause neue, lebhafte Förderung in erster Linie durch OTTO V. BRUNFELS, dessen „Contrafeyt Kreuterbuch", ebenso wie das „Neu vollkommentlich Kreuterbuch" von THEODOR V. BERGZABERN (Tabernaemontanus) inhaltlich soviel Rücksicht auf Arzneipflanzen und deren Wirkung nimmt, dass es nahezu den Namen einer medicinisch-pharmaceutischen Botanik verdient, welche letztere damit auch in die Reihe der pharmaceutischen Hilfswissenschaften eingetreten ist. Uebrigens war BRUNFELS keineswegs nur Botaniker, sondern auch Arzt und Kenner der Arzneikunde nach allen Seiten hin, wie seine zu Gunsten einfacherer Arzneimittel und einer Reformation der Apotheken verfasste Schrift „Spiegel der Arzney" deutlich beweist, worin er beinahe alle damals üblichen Arzneimittel eine strenge kritische Revue passiren lässt, hierin unterstützt von RYFF in seiner Abhandlung „die reformirte deutsche Apothek". Es spricht sich in allen diesen Werken und Erscheinungen ein entschiedenes Missbehagen gegenüber dem damaligen Zustand der Apotheken aus und es soll hier auch nicht verschwiegen werden, dass damals auffallend viele Schriften erschienen, welche sich ausschliesslich mit den von den Apothekern begangenen Fehlern und Betrügereien befassten. Möglicherweise ist ein grosser Theil dieser Klagen auf die leidige Quid pro quo-Wirthschaft zu schreiben, welche übrigens zum grossen Theile von den durch die Aerzte berathenen, und zwar in diesem Falle übel berathenen Behörden verschuldet war, indem diese für bestimmte Fälle die Substituirung eines gerade nicht vorhandenen, schwer zu beschaffenden oder theueren Mittels durch ein namhaft gemachtes anderes förmlich gestattet und damit natürlich jedem Unfuge in dieser Richtung Thür und Thor selbst geöffnet hatten.

Dass in einer solchen Zeit die einschlägige Fachliteratur nicht mager war, erscheint ebenso begreiflich, als dass es den Behörden sachdienlich erscheinen musste, durch mit amtlicher Geltung gestattete Arzneibücher den angedeuteten Uebelständen etwas zu steuern und eine gewisse feste Ordnung in dieser Materie zu schaffen. So erhielt der Arzt VALERIUS CORDUS vom Rathe der Stadt Nürnberg den Auftrag, ein derartiges Werk zu verfassen und es darf sein daraufhin im Jahre 1535 erschienenes Dispensatorium pharmacorum omnium als die erste gesetzliche deutsche Pharmakopöe angesehen werden. Ebenso besass in ihrem Gebiete die 1564 herausgekommene, von ADOLF OCCO verfasste erste Augsburgische Pharmakopöe amtliche Geltung.

Ein Blick in diese Werke lehrt jedoch, dass es der Wissenschaft und ganz besonders der neu gestalteten Pharmakotherapie des Jahrhunderts durchaus noch nicht recht gelingen wollte, in den gesetzlichen Arzneibüchern zu Ansehen und zum Ausdrucke zu gelangen, was wenigstens in einzelnen der damals in grosser Zahl auftauchenden privaten Bücher über Arzneibereitung noch eher der Fall war. Daher darf es nicht wundern, wenn die Apotheken und die darin betriebene praktische Pharmacie sich eines, auch nach damaligen Begriffen recht alterthümlichen Zuschnittes erfreuten. Eine kurze Erwähnung des Inhaltes jenes ersten Augsburger Dispensatoriums wird ein deutliches Bild von der Beschaffenheit der damaligen Apotheken, von der Art der darin vorhandenen Arzneimittel und Arzneiformen zu geben vermögen. Es figurirten darin zunächst als Simplicia: 230 *Herpes seu Herbae,* 106 *Semina*, 60 *Flores*, 108 *Radices*, 51 *Fructus*, 16 *Cortices*, 13 *Ligna*, 19 *Aromata*, 36 *Succi*, 54 *Liquores s. Succi concreti s. Gummi*, ferner 23 *Pinguedines* verschiedener Thiere, 7 Arten *Adeps* und *Sebum,* 7 *Medullae*, 22 *Ossa et testae*, 7 gebrannte Thiere, 24 andere thierische Stoffe, sodann eine lange Reihe *Simplicia metallica*, *Terrae*, *Lapides*, *Gemmae,* ferner verschiedene *Simplicia mari et aquis innascentia.* Diesen allen stehen als geschlossene Gruppe der Composita gegenüber die *Pulpae seu Electuaria lenitiva et solutiva*, *Confectiones solutivae*, *Catapotia seu Pilulae*, *Confectiones et Species aromaticae*, z. B. *Aromaticum caryophyllatum*, *Diamoschu dulce*, *Diacuminu*,

Diacinnamomu, *Diamargariton*, weiter die zahlreichen Opiate, welche jedoch keineswegs alle Opium enthalten, sondern theilweise andere *Narcotica*, dann *Semina saccharo incrustata*, *Fructus Saccharo incrustati*, *Pulveres medicati*, *Condita usitata*, *Conservae usitati*, *Syrupi*, *Julep*, *Sapae*, *Roob*, *Lohoch s. Eclegmata*, *Trochisci*, *Collyria*, *Candelae*, *Decocta*, worunter u. a. *Dec. Sennae*, *Hydromel simplex*, *Potus Hippocraticus* und *Cremor ptisanae*, weiter *Aquae destillatae*, *Aquae compositae*, *Aquae artificiales*, *Olea aetherea*, *Olea*, wobei auch *Oleum de Tartaro*, *Oleum e Stibio*, *Oleum e Vitriolo*, endlich *Unguenta*, *Emplastra*, *Cerata*. Die dem Werke angehängte Medicinalordnung schliesst mit den Worten des HORAZ: „Multa renascentur, quae jam occidere cadentque quae nunc sunt in honore", ein Beweis, dass man sich des ewigen Wechsels im pharmako-therapeutischen Rüstzeuge damals schon sehr wohl bewusst war und sich seine Gedanken darüber machte, welche in der Erkenntniss gipfelten, dass es so bald nicht anders werden könne.

Wie alle bedeutenden Männer der Wissenschaft, so fand auch PARACELSUS Anhänger, Schüler und Nachfolger, welche für die von ihm verfochtenen und in ihm verkörperten Anschauungen und Lehrmeinungen lebhaft eintraten, doch lief bei diesen Paracelsisten doch gar manches mit unter, was PARACELSUS selbst wohl nicht gerne vertreten hätte. Hierher gehören die Specifica eines CROLL, welcher allen Ernstes zu Heilzwecken u. a. Amulete oder Pentakeln empfahl, eigenthümlich geformte, zum Anhängen bestimmte Zeltchen, die alles Mögliche, Perlen, Corallen, Arsen, gepulverte Kröten u. s. w. enthielten. Uebrigens müssen wir auch zu der Waffensalbe des PARACELSUS, mit welcher nicht etwa eine Wunde, sondern die Waffe, welche jene beigebracht hatte, bestrichen worden und die auf diesem Wege Heilung der ersteren herbeiführen sollte, den Kopf schütteln.

Unter den ihrem Wirken nach dem 16. und 17. Jahrhundert angehörenden Nachfolgern des PARACELSUS sind noch hervorzuheben LIBAVIUS (ANDREAS LIBAU), welcher die wunderlich phantastische Nomenclatur der Stoffe und chemischen Processe zu beseitigen strebt und in klarer Sprache redet. Seine Alchymia recognita enthält in der Hauptsache pharmaceutische Chemie. Sein *Spiritus fulmans Libavii* war das Product der Destillation von Zinn und Sublimat, wie er denn überhaupt eine Menge von Anweisungen zur Gewinnung chemischer Präparate für Heilzwecke lieferte. Auf der nämlichen Seite stand MYNSICHT, der Entdecker des Brechweinsteins, den er freilich noch auf einem recht umständlichen Wege gewann, indem er den *Crocus metallorum absinthiacus*, d. h. das mit Wasser ausgelaugte Röstungsproduct von Schwefelantimon und Wermutsalz mit Wasser und Kümmelwasser kochen und das heisse Filtrat krystallisiren liess. Schon GLAUBER fand eine einfachere Bereitungsweise, wie er denn überhaupt den Chemiatrikern eine Reihe neuer Präparate zur Verfügung stellte, von denen das Natriumsulfat ja bis auf den heutigen Tag seinen Namen trägt; *Butyrum Antimonii*, aus Arsenik und Salpeter destillirtes blaues Scheidewasser, Salmiakgeist gingen alle aus seinem Laboratorium hervor. MINDERER führte das Ammoniumacetat in Form des nach ihm benannten *Spiritus Mindereri*, sowie den innerlichen Gebrauch der verdünnten Schwefelsäure ein, während SYLVIUS aus Hanau, welcher zuerst mit einer klaren Definition der Begriffe Gift, Arzneimittel und Nahrungsmittel hervortrat, die Anwendung der von ihm genau studirten Antimonpräparate warm empfahl.

An den Namen von HOMBERG knüpft sich die Darstellung der als *Sal sedativum Hombergii* in den Arzneischatz eingeführten Borsäure, doch hatten dessen chemische Bestrebungen in der Hauptsache eine technische Richtung, wie er sich denn viel mit der Herstellung leichtflüssiger Legirungen, sympathetischen Tinten, mit der Scheidung von Gold und Silber, mit Pyrophoren und Leuchtpräparaten beschäftigte. BOYLE, welcher interessante Versuche über die Verbrennung ausführte, die Säuren, Alkalien und Salze studirte, ist durch genaue Beobachtung und Benützung von Farbenreactionen, Aufstellung einer Reihe bestimmter Reagentien und Verwendung von Reagenspapieren der eigentliche Vater der analytischen

Chemie geworden. Wie die meisten Chemiker jener Zeiten seinem wirklichen Berufe nach Arzt, verwendete er schon Pillen mit *Argentum nitricum*, bei Lues eine weingeistige Lösung von Quecksilbernitrat, und rühmt auch die Wirkung der Schwefelbalsame.

Zu den jener Zeit angehörenden Franzosen, deren Arbeiten auf die Entwickelung der Naturwissenschaften einen namhaften Einfluss ausgeübt und damit theils direct, theils indirect auch für die Pharmacie Bedeutung gewonnen haben, gehören QUERCETANUS (DU CHESNE), welcher eine Anzahl von Gold- und Antimonpräparaten zur arzneilichen Anwendung empfahl und mit seiner Pharmacopoea dogmaticorum restituta ziemliches Aufsehen machte, während LEMERY, Apotheker und Universitätslehrer in Paris, in seinem Buche über Chemie die arzneilich verwendeten Stoffe vorwiegend berücksichtigte und TURQUET DE MAYERNE nicht nur die schon bekannten chemischen Präparate, besonders diejenigen aus Antimon, Quecksilber, Zinn und Eisen empfiehlt, sondern auch manche neue bereitet, so *Antimonium diaphoreticum, Turpethum album, Acidum benzoicum, Tartarus depuratus* und eine Art von *Oleum animale foetidum*. Die Zahl der Forscher und Schriftsteller wuchs stets.

HELMONT befasste sich u. a. besonders eingehend mit dem Studium der Gase, BEGUIN lehrte die Bereitung von *Mercurius dulcis* und Schwefelammon. Werke über Chemie, Botanik und Arzneimittelbereitung, sowie Dispensatorien von theils weiterer, theils nur localer Bedeutung erschienen immer häufiger. Wie auf jedem anderen, so zeigte sich eben auch auf diesem Gebiete, welchen allgemein fördernden Einfluss auf die Wissenschaft die Entdeckung der mechanischen Gesetze, der durch die Arbeiten von NEWTON, GALILEI, PASCAL gegebene Anstoss, das Zusammenwirken der verschiedenen Zweige der Naturforschung ausübte, wozu das allmälig zur Geltung gelangende gegenseitige Sichvertragen mächtig mitwirkte, welches seinerseits durch die nun entstehenden und zu hoher Blüthe gelangenden gelehrten Gesellschaften kräftig gefördert wurde.

Während noch im Anfange und um die Mitte des 17. Jahrhunderts die Heilkünstler in zwei einander schroff gegenüberstehende Heerlager getheilt waren, deren eines, hauptsächlich in Italien, Frankreich und Spanien, also aus den romanischen Aerzten sich rekrutirend, noch ziemlich fest an den alten galenischen Mitteln hing und alles verdammte, was von den in England, den Niederlanden und Deutschland, also bei den germanischen Völkern herrschend gewordenen, der Chemiatrie holden Paracelsisten an Neuerungen ausging, bildete sich gegen das Ende des Jahrhunderts aus beiden eine vermittelnde eklektische Schule. Allen diesen Richtungen war und blieb noch lange gemeinsam eine grosse Vorliebe für recht umständliche Manipulationen bei der Arzneimittelbereitung, was sich begreift, wenn man erwägt, dass man über die eigentliche Zusammensetzung der Arzneimittel, besonders der chemischen, so gut wie gar nichts wusste und daher schon meinen konnte, dieser oder jener völlig nutzlose Umweg bei der Bereitung verleihe dem Endproducte grössere Heilkräfte. Dass unter solchen Umständen nicht nur die alchemistischen, sondern auch die pharmaceutischen Laboratorien von wunderbar gestalteten Apparaten für Destillation, Rectification, Sublimation, von Schmelz- und Glühöfen starrten, und dass Erfahrung und Gewandtheit in Ausführung aller dieser Operationen das Kennzeichen des wissenschaftlich gebildeten Apothekers waren, erscheint ebenso natürlich, als dass der ganze Inhalt der damaligen wissenschaftlichen Pharmacie in den ausführlichen Dispensatorien jener Zeit niedergelegt war.

Das 18. Jahrhundert führte sich ein mit der von STAHL aufgestellten Theorie, dass alle verbrennbaren Körper ein gemeinsames, von ihm „Phlogiston" genanntes Princip der Fettigkeit und Verbrennlichkeit enthalten, welches sie beim Verbrennen verlasse, wobei dann von den organischen Stoffen der Kohlenstoff zurückbleibe, als dessen Entdecker STAHL anzusehen ist. Dieser schrieb neben vielem Anderen auch seine Fundamenta pharmaciae chymicae und trat damit der Weiterentwicke-

lung der pharmaceutischen Wissenschaft direct nahe. In höherem Grade war letzteres der Fall bei dem Lehrer der Medicin und bedeutenden Pharmacochemiker FRIEDR. HOFFMANN in Halle, dessen Name ja mit dem Balsamum Vitae, Elixir viscerale und Liquor anodynus mineralis bis auf den heutigen Tag unlösbar verknüpft ist, obgleich oder vielleicht gerade weil er die Bereitung dieser und mancher anderer Mittel zu seinen Lebzeiten geheim gehalten hatte. Ihm eigenthümlich war seine Vorliebe für Verwendung von Eisensalzen organischer Säuren und er verstand sehr gut die Verwerthung diätetischer Mittel, wie Zucker, Milch, Eier, Brot und Mineralwässer in seiner ärztlichen Praxis. Gleichfalls der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts gehörte das Wirken von CASPAR NEUMANN an, welcher Hofapotheker und Mitglied des Obercollegium medicum in Berlin war und als der erste deutsche Apotheker gelten kann, dessen Arbeiten und Veröffentlichungen sich gleich denen unseres HAGER über das Gesammtgebiet der Pharmacie erstreckten. Er darf als der eigentliche Begründer der chemischen Pharmokognosie betrachtet werden und hatte mit HAGER auch die Vorliebe für eine strenge Kritik gemein, welche er beispielsweise an den damals üblichen, oft in der sonderbarsten Weise combinirten, zusammengesetzten Extracten übte. Schon er war der Meinung, dass die Ausübung der Nahrungsmittelanalyse ein für die Thätigkeit des Apothekers recht geeignetes Feld sei und machte selbst viele Wein- und Bieruntersuchungen.

Unter den wissenschaftlich arbeitenden Apothekern der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts hat wie kein anderer der Schwede SCHEELE in Köping die Chemie und besonders die Arzneimittelchemie gefördert und dadurch der Pharmacie selbst zu grossem Ansehen verholfen. Obgleich in seinem pharmaceutischen Laboratorium mit den bescheidensten Mitteln ausgestattet, auch sonst mit äusseren Schwierigkeiten kämpfend und schon mit 44 Jahren den Lebenden entrückt, machte er doch eine Reihe der bedeutendsten Entdeckungen. Knochenphosphorsäure, Fluorwasserstoffsäure, Arsensäure, Blausäure, Oxalsäure, Molybdänsäure, Milchsäure, Harnsäure, Baryt, Mangan, das von ihm dephlogistisirte Salzsäure genannte Chlor, die Aepfelsäure, das Glycerin hat er zuerst dargestellt und ebenso die Zusammensetzung der Luft aus Stickstoff und Sauerstoff ermittelt. Fast gleichzeitig mit ihm gelang die Reindarstellung des letzteren auch dem englischen Geistlichen PRIESTLEY, welcher auch das Kohlenoxyd, Stickoxydul und Fluorsiliciumgas entdeckte, sowie zuerst mit Quecksilbersperrung versehene pneumatische Wannen benützte. Ein anderes vielgebrauchtes Instrument, das Aräometer, construirte in jener Zeit BAUMÉ, Apotheker und Professor der Pharmacie am College de Pharmacie in Paris, nicht minder ein fruchtbarer pharmaceutischer Schriftsteller. Das Letztere gilt auch von HAGEN, Apotheker, Medicinalrath und Professor in Königsberg, dessen im Jahre 1778 erschienenes Lehrbuch der Apothekerkunst einen, man möchte sagen, modernen Zuschnitt hatte und in vier Abschnitte getheilt war, welche die Apothekerkunst überhaupt, die rohen Arzneistoffe, die pharmaceutischen Operationen und endlich die pharmaceutischen Präparate behandelten.

Von bisher noch nicht genannten Arzneimitteln wurden im Laufe dieses Jahrhunderts in Gebrauch genommen: Arnica, Catechu, Cajeputöl, Senega, Kino, Weidenrinde als Ersatz der schon im Jahre 1640 eingeführten China, DOVERsches Pulver, ferner Phosphor, Conchae, Kermes minerale, Mercurius solubilis Hahnemanni. Wie früher BAUHIN und TOURNEFORT, so gaben jetzt JUSSIEU und der unsterbliche LINNÉ durch ihren ordnenden Eingriff in das massenhaft aufgehäufte botanische Material der Pflanzenkunde einen neuen kräftigen Impuls und beförderten ungemein das Studium der medicinisch-pharmaceutischen, wie der systematischen Botanik überhaupt, welche ja noch länger als ein halbes Jahrhundert nach LINNÉ eine Lieblingsbeschäftigung sehr vieler Apotheker blieb.

Hatte so das ganze 18. Jahrhundert hindurch die Pharmacie aus sich selbst heraus und durch die Förderung ihrer Hilfswissenschaften nach allen Seiten hin

Fortschritte zu verzeichnen, da auch bei ihr die Empirie schrittweise durch wissenschaftliche Ueberlegung verdrängt wurde, wobei freilich mitunter auch etwas mehr als gerade nöthig und gut philosophirt und speculirt wurde, so brachte doch gerade der Schluss des Jahrhunderts die gründlichste Umgestaltung auf dem Gebiete der am meisten in die Pharmacie eingreifenden Hilfswissenschaft, der Chemie. Hatte doch der im Jahre 1794 als „Generalpächter Nr. 5" angeklagte und unter der Guillotine endende LAVOISIER schon im Jahre 1772 die Gewichtszunahme von Schwefel und Phosphor beim Verbrennen, sowie eine Gewichtsabnahme bei Reduction der Bleiglätte festgestellt, die Bildung von Kohlensäure beim Verbrennen von Diamant beobachtet, den Verbrauch von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure bei der Athmung nachgewiesen, und auf Grund seiner durch die Wage controlirten Untersuchungen nicht nur eine richtige Verbrennungs- und Respirationserklärung gegeben, sondern gegen das Ende seines Lebens die ganze STAHL'sche Phlogistontheorie völlig aus den Angeln gehoben. Damit war für zahlreiche, fruchtbare neue Forschungen, für die ganze quantitative Chemie erst freie Bahn geschaffen. Unter denen, welche erfolgreich auf derselben weiterschritten, befand sich gar mancher tüchtige Pharmaceut, unter denen VAUQUELIN, der Entdecker des Cyans, DAVY, der Darsteller der Alkalimetalle, KLAPROTH, der Vater der neueren Gesteinsanalyse, SERTÜRNER, der Auffinder des Morphiums, zu nennen sind.

Die consequente Verfolgung der Beobachtung der Gewichtsergebnisse bei chemischen Arbeiten führte den Stockholmer Arzt und Chemiker BERZELIUS zur Entdeckung der Aequivalentverhältnisse, Begründung der Lehre von den chemischen Proportionen und Aufstellung seines elektrochemischen Systems, welches ja noch bis gegen die Mitte unseres Jahrhunderts vorwiegende Geltung behauptete.

Alle die vorgenannten zahlreichen und einschneidenden Entdeckungen mussten nicht nur auf die pharmaceutische Chemie an und für sich, sondern auch auf die Ansprüche an das Wissen des Apothekers einen bedeutenden Einfluss ausüben.

Man suchte dem neuen Bedürfnisse zunächst auf dem Wege erweiterter und verbesserter Fachliteratur gerecht zu werden, zu welcher die Apotheker GÖTTLING in Derenburg, HOFFMANN in Weimar, WESTRUMB in Hameln und ganz besonders BUCHOLZ in Erfurt das Beste beitrugen. Das Hauptwerk des letzteren bedeutenden Mannes, betitelt „Theorie und Praxis der pharmaceutisch-chemischen Arbeiten" zeigt deutlich, dass der Verfasser nicht nur ein gewandter Schriftsteller, sondern auch ein ebenso guter Praktiker als tüchtiger Gelehrter sei. Doch stellte es sich bald heraus, dass weder die Benützung solcher Werke, noch der von den Apothekern ihren jungen Fachgenossen ertheilte Unterricht in der Mehrzahl der Fälle dem Bedürfnisse nach ausreichender, allseitiger Ausbildung der Pharmaceuten genügen konnte. Dieser Erkenntniss entsprang die Errichtung privater pharmaceutischer Unterrichtsanstalten in Verbindung mit bestehenden Apotheken, womit Apotheker SCHRADER in Berlin und Apotheker J. B. TROMMSDORFF in Erfurt getrennt vorgingen. Der letztere fruchtbare Fachschriftsteller gründete im Jahre 1795 in Erfurt sein Institut zur Heranziehung wissenschaftlich gebildeter Pharmaceuten, dessen Schwerpunkt in einem gut ausgestatteten und gut geleiteten Laboratorium lag. Bei Ertheilung des Unterrichtes, welcher sich in einjährigem Curse auf Logik, Mathematik, Physik, Botanik, Zoologie, Mineralogie, Chemie, Pharmacie, ja selbst auf alte und neue Sprachen erstreckte, und an welchem sich satzungsgemäss höchstens 20 junge Pharmaceuten gleichzeitig betheiligen durften, waren ausser TROMMSDORFF eine Anzahl in Erfurt ansässiger Professoren thätig. In dem Maasse, als an den Universitäten nach und nach für geeignete Vorlesungen und Gelegenheit zum Arbeiten in den chemischen Laboratorien für Pharmaceuten gesorgt war, erlosch allmälig das Bedürfniss nach solchen Privatanstalten, womit auch TROMMSDORFF den im Jahre 1829 nach mehr als 33jähriger, nützlichster Thätigkeit erfolgten Schluss der seinigen ausdrücklich begründete.

Von da ab war der Schwerpunkt der wissenschaftlichen Fachbildung nach den Hochschulen verlegt, mochten dieses nun Universitäten oder Polytechnica sein, und wir sehen nun den Fortschritt der wissenschaftlichen Pharmacie in enger Verknüpfung mit den Leistungen von Männern, welche an der Spitze von akademischen Laboratorien sich befanden oder diesen nahe standen. Hierher gehört vor Allen J. W. DÖBEREINER, Professor der Chemie, Pharmacie und Technologie in Jena, gleich dem gewiegten Analytiker ROSE und dem grossen LIEBIG, ursprünglich Apotheker gewesen. Seine Arbeiten über Platin sind allbekannt, weniger erinnert man sich noch daran, dass er es war, welcher die Triaden Kalium, Natrium und Lithium, Baryum, Strontium und Calcium, Chlor, Brom und Jod aufstellte.

Unvergessen sind auch die Verdienste der beiden GMELIN, sowie diejenigen von WÖHLER, der ursprünglich Arzt war, um Pharmacie und Chemie; datirt doch eine neue Epoche der letzteren Wissenschaft von der WÖHLER gelungenen Synthese des Harnstoffs. Unter der Führung solcher Männer, welchen sich später noch ein GEIGER, BUCHNER, MARQUARDT, WACKENRODER, BUNSEN, WILL, FRESENIUS, SCHLOSSBERGER, GORUP-BESANEZ und viele Andere hinzugesellten und von denen eine grössere Zahl in ihren Vorlesungen und noch mehr in ihren Laboratorien ganz besondere Rücksicht auf die Bedürfnisse der Pharmacie nahm, machten nunmehr die jungen deutschen Pharmaceuten ihre wichtigsten Universitätsstudien, und in Oesterreich hatten sich allmälig die Verhältnisse ähnlich gestaltet.

Man darf es den Pharmaceuten zu ihrem Lobe nachsagen, dass sie nicht nur stets von den zu irgend einer Zeit ihnen gebotenen besonderen Unterrichtsmitteln und Anstalten einen ausgiebigen Gebrauch gemacht, sondern auch zu Zeiten, wo es an solchen mehr oder weniger gebrach, darnach gestrebt haben, sich in dieser Richtung nach Kräften selbst zu helfen, wie denn die schon vor bald hundert Jahren in Berlin unter Vortritt von MÖBIUS gebildete Pharmaceutische Gesellschaft der dortigen Apothekergehilfen und ähnliche später in Hamburg und Bern gegründete Vereine nach Kräften die gegenseitige wissenschaftliche Förderung herbeizuführen bemüht waren. Auch eine reiche periodische Fachliteratur, welche selbstredend bei den bedeutendsten europäischen Culturvölkern und demnächst in der nordamerikanischen Union am reichlichsten gediehen und vertreten ist, legt Zeugniss dafür ab, dass es seit lange weder an pharmaceutischen Schriftstellern, noch an einem diese tragenden fachwissenschaftlichem Interesse im Stande selbst gefehlt hat.

Es kann nicht erwartet werden, dass hier auf eine Schilderung der Pharmacie, ihrer Formen und ihres Inhaltes in allen heutigen Staaten eingegangen werde, dagegen ist vielleicht an dieser Stelle und bevor wir auf das Wesen und die Aufgaben unserer heutigen Pharmacie näher eingehen, des pharmaceutischen Unterrichtswesens zu gedenken. Die Verhältnisse liegen in dieser Beziehung für den Apotheker so eigenthümlich, wie kaum bei einem anderen Stande, welcher wissenschaftliche Bildung sich erwerben muss. Ueberall sonst wird das theoretische Wissen, die eigentlich wissenschaftliche Fachbildung lediglich auf Schulen irgend welcher Art, seien es nun Hochschulen oder Fachschulen anderer Gattung, erworben, während das praktische Können allein durch Beschäftigung unter den Augen erfahrener Fachgenossen sich dazu finden soll. Wie ganz anders beim Apotheker! Seine Berufsthätigkeit setzt vom Tage des Eintrittes in die Lehre an eine gewisse Bekanntschaft mit den Naturwissenschaften voraus, wie er sie nimmer auf den zuvor besuchten Mittelschulen mit ihrem überwiegenden Unterricht in den todten Sprachen sich erwerben konnte. Da ergibt sich nun für den Lehrherrn die moralische, sachliche und ja auch gesetzliche Nöthigung, Unterricht nicht nur in praktischen Arbeiten, sondern auch in den Hilfswissenschaften der Pharmacie zu ertheilen. Mit einer stattlichen Summe von Kenntnissen in Botanik, Physik und Chemie soll nach einigen Jahren der junge Pharmaceut im Gehilfenexamen erscheinen. Schwerlich wird sich eine solche Verpflichtung zur Ertheilung theoretischen Unterrichtes seitens des Lehrherrn aufrecht erhalten lassen, denn es besitzt

[illegible] jeder tüchtige Apotheker das hierzu nöthige Talent, und ausserdem [illegible] das Gebiet immer umfassender und mehr in die Tiefe gehend, auf welches [illegible] dieser Unterricht zu erstrecken hätte. Für Erwerbung der praktischen Fertig[illegible] in Officinen und Laboratorien, auch der nöthigen Kenntnisse in pharma[illegible]cher Chemie und Pharmakognosie mag ja auf dem bezeichneten Wege hin[illegible] gesorgt sein, obschon gerade letzteres Fach seit der ausgedehnten Heran[illegible] des Mikroskopes auch grössere Schwierigkeiten bietet, als früher; für alles [illegible], was darüber hinausgeht, wird man einen guten Unterricht nicht unbe[illegible] überall in Anspruch nehmen können, sondern wohl mit der Zeit dazu ge[illegible] werden, hierfür besondere Curse seitens einzelner, zum Lehrer gut ver[illegible] Apotheker einzurichten.

Sind die während der Lehre erworbenen praktischen Kenntnisse und Fertig[illegible]ten im Laufe einer mehrjährigen Servirzeit erweitert und geübt worden, so [illegible]folgt dann nach unserer heutigen gesetzlichen Bestimmung (s. Apotheker[illegible]setzgebung, Bd. I, pag. 491 dieses Werkes) der eigentliche Ausbau der [illegible]turwissenschaftlichen Fachbildung an einer Hochschule, welche während dreier [illegible]ller Semester besucht werden muss, bevor die Prüfung zur Erlangung der [illegible]pprobation als Apotheker abgelegt werden kann. Welche Anforderungen man [illegible]ierbei im deutschen Gehilfenexamen stellt, in welchen Fächern also Unterricht [illegible]rtheilt und genommen werden muss, ergibt sich am besten aus einer hier folgen[illegible]en kurzen Skizze der betreffenden Prüfungsvorschriften.

In der Gehilfenprüfung erhält der Candidat drei in Clausur und ohne Benützung von Hilfsmitteln schriftlich zu bearbeitende Fragen, und zwar je eine aus dem Gebiete der Physik, der pharmaceutischen Chemie und der Botanik oder Pharmakognosie. Er hat ferner drei Recepte zu verschiedenen Arzneiformen zu lesen, anzufertigen und zu taxiren, ein leicht darzustellendes galenisches und ein chemisch-pharmaceutisches Präparat der Pharmakopoea Germanica zu bereiten, zwei chemische Präparate auf Reinheit zu untersuchen, endlich in einer mündlichen Prüfung, bei der er sein Herbarium vorzulegen hat, chemisch-pharmaceutische Präparate, rohe Drogen und getrocknete Pflanzen zu erkennen und zu erläutern, seine Bekanntschaft mit der lateinischen Sprache, sowie mit den Grundlehren der Botanik, der pharmaceutischen Chemie und Physik nachzuweisen.

Bei der späteren Hauptprüfung zur Erlangung der Approbation als Apotheker sind zunächst als Vorprüfung drei schriftliche Clausurbeiten über je eine Frage aus dem Gebiete der anorganischen und organischen Chemie, sowie aus demjenigen der Botanik oder Pharmakognosie zu liefern. Dann müssen in einem pharmaceutisch-technischen Prüfungsabschnitt zwei galenische und zwei chemisch-pharmaceutische Präparate angefertigt, in einer sich hieranschliessenden analytisch-chemischen Prüfung eine qualitative, quantitative und Giftanalyse ausgeführt, in einem weiteren mündlichen pharmaceutisch-wissenschaftlichen Prüfungsabschnitte zehn frische oder getrocknete officinelle Pflanzen bestimmt und demonstrirt, mindestens zehn rohe Drogen nach Abstammung, Verfälschung und pharmaceutischer Verwendung erläutert, endlich von vorgelegten Rohstoffen und chemisch-pharmaceutischen Präparaten Bestandtheile, Darstellung und Verfälschungen angegeben werden. Zuletzt wird in einer öffentlichen und mündlichen Schlussprüfung ermittelt, ob der Candidat in der Chemie, Physik und Botanik durchwegs so gründlich und wissenschaftlich tüchtig ausgebildet ist, wie es sein Beruf erfordert, und ob er mit den das Apothekerwesen betreffenden gesetzlichen Bestimmungen sich gehörig bekannt gemacht hat.

So umfangreich dieses Prüfungsprogramm auch erscheinen mag, so wäre es doch gewiss von grossem Vortheil, wenn dasselbe noch einige weitere, für die heutigen Aufgaben der Pharmacie gewiss unerlässliche Dinge in sich schlösse, und zwar den Nachweis der Uebung in Handhabung des Mikroskopes, in Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen, sowie in Ausführung hygienischer Untersuchungen. Auch ist durchaus nicht einzusehen, warum man

von Kenntnissen in Mineralogie und Zoologie gänzlich absieht. Der Besuch von Vorlesungen über diese beiden Gegenstände, sowie über Hygiene würde selbst auf die Gefahr hin, dass dadurch eine Verlängerung der mit drei Semestern ohnehin zu karg bemessenen Studienzeit nöthig werden sollte, entschieden zu empfehlen sein, und gerade beim letzteren Fache dem Apotheker die Richtung zeigen, in welcher er der öffentlichen Gesundheitspflege zum werthvollen Mitarbeiter werden kann. Es soll hierauf noch besonders zurückgekommen, hier aber nur noch bemerkt werden, dass nicht nur die eigentliche Fachbildung des Apothekers, sondern auch die Art der Schulbildung, welche der junge Pharmaceut mit in die Lehre bringt, für seine späteren Erfolge im Berufsleben von hoher Bedeutung ist, nicht minder auch seine Stellung in der Gesellschaft, im Staate, mitbedingt. Man hat daher allen Grund, mit jenen Bestrebungen zu sympathisiren, welche darauf abzielen, eine Erhöhung der diesbezüglichen Ansprüche an den angehenden Pharmaceuten bis zur vollen Universitätsreife, also vollständiges Durchlaufen eines Gymnasiums herbeizuführen. Doch sind sowohl hierüber, wie betreffs der Frage, ob man den Besuch der Universität nicht besser unmittelbar hinter die Lehre verlegen soll, die Ansichten noch getheilt. Darüber aber, dass die Pharmacie neben ihrer gewerblichen und kaufmännischen Seite, welche nebst den durch letztere sich ergebenden Berührungspunkten mit der Gesetzgebung schon im ersten Bande dieses Werkes, pag. 464—510, eingehende Besprechung gefunden hat, ihre wichtigen wissenschaftlichen Aufgaben nicht nur besass, sondern auch heute noch besitzt, darüber dürfte keinerlei Meinungsverschiedenheit bestehen.

Wie wir gesehen haben, gab es eine Zeit, in welcher die Begriffe Naturwissenschaft und Pharmacie beinahe zusammenfielen, wo im pharmaceutischen Laboratorium die Grundlagen der experimentellen Chemie geschaffen wurden, und das, was man damals unter Botanik verstand, nirgends eine eifrigere Pflege und Verbreitung fand, als bei den Jüngern der Pharmacie.

Fern von uns sei der Neid über das mächtige Wachsen und Gedeihen, über das selbständige Einherschreiten von Chemie und Botanik, den ehemaligen Pfleglingen und Lieblingskindern der wissenschaftlichen Pharmacie. Kann es uns doch nur mit freudigem Stolze erfüllen, dass die kräftige Entwickelung der Beiden ein so günstiges Zeugniss ablegt für die treue Hut und Pflege, worin sie in jungen Jahren gestanden hatten. Wahrlich, es war eine treue Liebe, welche den früher erwähnten berühmt gewordenen schwedischen Apotheker SCHEELE mit der chemischen Wissenschaft verband. Einer glühenden Begeisterung für die Erkennung des Wesens der Dinge, eines unbändigen Forschungstriebes, einer eisernen Energie in der That bedurfte es, um den Unvollkommenheiten eines dürftig eingerichteten Apothekerlaboratoriums zum Trotze jene weiter oben näher bezeichneten Erfolge zu erringen, welche mit dem Namen SCHEELE's unlösbar verknüpft sind. Und wenn die grössten Erfolge anderer Jünger der Pharmacie aus einer Zeit datiren, in welcher sie, wie LIEBIG, diesem Fache bereits den Rücken gekehrt und sich der reinen Wissenschaft zugewendet hatten, so liegen die Wurzeln ihrer Liebe zu den Naturwissenschaften darum nicht weniger auf pharmaceutischem Gebiete. Der gleiche Process, welcher sich in der Entwickelung der Chemie im Ganzen während eines langen Zeitraumes vollzog, ihre allmälige Loslösung von der Pharmacie und die Verfolgung eigener höherer Ziele, dieser gleiche Vorgang hat sich im Leben einzelner Männer in kürzerer Frist und auch hier zur Ehre der Pharmacie und zum Nutzen der Chemie abgespielt.

Nicht allen Jüngern unseres Faches konnte es vergönnt sein, solchen gottbegnadeten Geistern auf ihrem stolzen Fluge nach den Sonnenhöhen menschlichen Strebens und Wissens zu folgen, aber für uns Alle ergibt sich aus solchen bedeutenden Erscheinungen die erfreuliche Gewissheit eines innigen Zusammenhanges unseres Berufes mit der Wissenschaft selbst, das Bewusstsein, auf einem Boden zu stehen, welcher den Verkehr mit dieser gestattet, aber auch gleichzeitig die Verpflichtung auferlegt, diesen Verkehr zu pflegen nach Kräften, nach bestem Wissen und Gewissen.

Gegenüber dem in neueren Zeiten zu Tage tretenden, übel berathenen Streben, die Pharmacie immer mehr auf den gewerblichen Boden zu drängen, sie lediglich im Lichte eines Handelszweiges erscheinen zu lassen, müssen wir es ausdrücklich betonen, dass die Pharmacie niemals ihrer besonderen wissenschaftlichen Aufgaben entbehrt hat, wenn auch zugegeben werden muss, dass sie denselben nicht zu allen Zeiten in gleichem Umfang gerecht geworden ist, sie nicht immer mit der wünschenswerthen Energie verfolgt, nicht stets mit der erforderlichen Unerschrockenheit als ihre eigene Domaine in Anspruch genommen hat.

Die Pharmacie stand und steht im Dienste der Gesundheitspflege und sie übt denselben aus zum Vortheil von Arzt, Publicum, Staat und Gemeinde. Als einst die Heilkunde gegen die Krankheiten beinahe ausschliesslich mit den verschiedensten Pflanzenzubereitungen operirte, da war die Pharmacie es, welche, wie wir an zahlreichen Beispielen gezeigt haben, sich der Sammlung der erforderlichen Pflanzen, der genauen Feststellung der betreffenden Arten annahm, sie von anderen, ähnlich erscheinenden, aber in der Wirkung verschiedenen unterscheiden lehrte, über die richtige Beschaffenheit der vom Auslande importirten Droguen wachte, die beste Aufbewahrungsweise erkundete und durch Experimente die richtige Zubereitung wirksamer Präparate aus diesen Materialien aufsuchte.

Als sich zu den pflanzlichen Arzneimitteln dann die chemischen Präparate gesellten, da war es wieder die Pharmacie, welche die Aufgabe übernahm, diese Dinge nach feststehenden oder modificirten Methoden im pharmaceutischen Laboratorium herzustellen, denn besondere chemische Werkstätten für Fabrikation kannte man damals nicht, und die Chemiker, welche sich in jener Zeit und noch lange nachher mit dieser Wissenschaft um ihrer selbst willen oder zu einem anderen, nicht der Heilkunde dienenden Zwecke befassten, sie waren genöthigt, ihre sämmtlichen Materialien aus Apotheken zu entnehmen, in deren Laboratorium allein man der Herstellung von Chemikalien oblag. Liegt doch die Zeit nicht allzuweit zurück, in welcher die sämmtlichen chemischen Reagentien nur von Apothekern beschafft werden konnten.

Wie gewaltig haben sich die Verhältnisse seither geändert! Selten mehr wird noch ein Apotheker die sämmtlichen in seiner Gegend heimischen Vegetabilien unter eigener Aufsicht sammeln und trocknen lassen. Er erhält sie der Mehrzahl nach gerade wie die Producte exotischer Pflanzen durch die Vermittlung von Grosshandlungen. Die Chemikalien liefern ihm die zahlreichen mit ungeheurem Capital arbeitenden chemischen Fabriken. Die Heilkunde selbst hat auf den allergrössten Theil ihres dem Pflanzenreiche entstammenden Apparates verzichtet. Wenige wirksame Principien aus Pflanzen sind neben einer Anzahl anorganischer Stoffe und einzelnen Producten der synthetischen organischen Chemie zum fast alleinigen Rüstzeuge der arzneilichen Therapie geworden. Die ärztliche Wissenschaft hat dagegen den Schwerpunkt ihres Strebens mehr nach der prophylactischen Seite hin verlegt. Sie hält es für noch wichtiger, Krankheiten zu verhüten, als die einmal entwickelten zu bekämpfen. Die Pflege der Gesundheit, sie hat der Heilung der Krankheiten gegenüber einen breiten Platz eingenommen in der Fürsorge des Arztes und aller mit der Wahrnehmung der leiblichen Wohlfahrt der Bevölkerung betrauten staatlichen und Gemeindeorgane. Man ist bestrebt, Schädlichkeiten jeder Art aus Wohnung, Kleidung, Nahrung, Umgebung des Individuums fernzuhalten, eventuell schon vorhandene daraus zu vertreiben, zu zerstören.

So grundverschieden aber auch dieses Bild von demjenigen ist, welches die Auffassung der Heilkunde oder besser gesagt der ärztlichen Wissenschaft in älteren Zeiten darstellt, so ist eine wissenschaftliche Pharmacie doch dadurch in keiner Weise in ihrer Bedeutung alterirt oder gar entbehrlich gemacht worden. Ihre Aufgaben haben sich verschoben, sind im Einzelnen andere geworden, das Wesen derselben, die Förderung der Gesundheitspflege, ist unverändert geblieben. Die Wege, auf welchen die wissenschaftliche Pharmacie diesem Ziele nachzustreben hat, sind scharf durch die soeben beschriebene Lage der Dinge vorgezeichnet,

wobei als etwas unter allen Umständen Selbstverständliches die pharmaceutische Technik der Receptur und Defectur ausserhalb der Besprechung bleiben soll.

Je fortgeschrittener die Form der Zerkleinerung und gebrauchsfertigen Zubereitung ist, in welcher die officinellen Vegetabilien dem Apotheker vom Grosshandel geliefert werden, um so mehr wird es Pflicht, sich mit den Methoden bekannt zu machen, welche ein sicheres Erkennen und eine genaue Bestimmung der Drogen auch in jenem Zustande gestatten. Die Pharmakognosie des Pflanzenreiches, sie will heute hauptsächlich mit dem Mikroskop in der Hand betrieben sein. Das Studium der Pflanzenanatomie hat längst aufgehört, nur eine interessante Verzierung pharmaceutischer Fachbildung zu sein. Tag für Tag sieht sich der Apotheker in der Lage, von Kenntniss und Beobachtung der feinsten anatomischen Structurverhältnisse an selbst herzustellenden mikroskopischen Präparaten von Drogen directen praktischen Gebrauch zu machen. Nicht mehr sind es nur die Verunreinigungen und Verfälschungen von Lycopodium, Amylum, Lupulin, Kamala u. dergl., welche den Gebrauch des Mikroskopes verlangen. In kleinen Bruchstücken von Rinden und Wurzeln, in gemahlenen Hölzern und Samen muss die mikroskopische Beobachtung von Form, Verbindung und Lage der Elementarorgane, sowie ihres etwaigen Inhaltes die Feststellung von Identität und Reinheit ermöglichen. Und es will dieses mikroskopische Untersuchen nicht nur erlernt, es will auch geübt sein. Bringt doch jedes Jahr wieder die eine oder andere neue Droge wenigstens versuchsweise in den Gebrauch, und gerade solche Novitäten sind es ja, bei welchen die beabsichtigte Täuschung am häufigsten, weil am leichtesten und lohnendsten ist. Und sind es nicht neue Drogen, so sind es doch häufig neu auftauchende Verwechslungen und Verfälschungen altbekannter, welche dringend dazu auffordern, nicht müde zu werden auf dem Wege fortschreitender wissenschaftlicher Erkenntniss. Diese Seite der wissenschaftlichen Thätigkeit ist ebenso vielgestaltig als wichtig, und zur Ehre der älteren Fachgenossen sei es gesagt, ihre Wichtigkeit ist auch von denen erkannt worden, welche zur Zeit ihrer Universitätsstudien weder Veranlassung noch Gelegenheit hatten, sich in dieser Richtung auszubilden. Haben doch schon viele von ihnen grosse Opfer an Zeit und Geld nicht gescheut, um sich nachträglich an der Hand erfahrener Führer auf diesem Gebiete heimisch zu machen. So lange noch derartige Erscheinungen vorkommen, darf man die Hoffnung auf eine lange dauernde Blüthe der wissenschaftlichen Seite der Pharmacie nicht sinken lassen und braucht nicht einzustimmen in den Ruf derer, welche sagen: Die Apotheker sind nichts anderes und wollen nichts anderes sein, als technisch geschulte Gewerbetreibende, mit hohen Gewinnprocenten arbeitend.

Hat so die pharmaceutische Wissenschaft einen bedeutungsvollen Zuwachs erhalten in gründlicher Beherrschung der botanisch-pharmakognostischen Mikroskopie, so hat sich ihre Aufgabe nicht minder erweitert in der Richtung der chemischen Waarenprüfung. So lange der Apotheker sein eigener Lieferant chemischer Präparate war, fiel ein grosser Theil der heute erforderlichen Untersuchungen fort, jener Theil nämlich, welcher nur Bedeutung gewinnt durch den Verdacht oder doch die Möglichkeit stattgehabter Substitution oder absichtlicher Beimengungen. Höchstens konnte es sich handeln um die geeigneten Methoden zum Nachweis solcher Verunreinigungen, welche im Gange der Herstellung durch fehlerhaftes Arbeiten oder aus den benutzten Materialien und Apparaten in ein Präparat gelangt sein konnten und auch damit nahm man es nicht allzu genau. Wenn auch nicht unbedingte Vertheidigung, so doch Erwägung verdient die wiederholt von verschiedenen Seiten geäusserte Ansicht, es sei die frühere grosse Beliebtheit der Antimonialien bei den Aerzten in einem Causalnexus gestanden mit deren Arsengehalt. Und so wird ja auch heute von dem *Bismutum subnitricum* behauptet, dass es an dem Tage aufhören würde, ein wirksames Medicament zu sein, an welchem es stets von der letzten Spur Arsen befreit zur Verwendung käme. Thatsache ist es, dass sich die üblichen Wismutdosen in dem Maasse vergrössert haben, als die Ansprüche an Arsenfreiheit gestiegen sind.

Nach dieser Abschweifung wieder zum Gegenstande zurückkehrend, muss constatirt werden, dass heute die Dinge bezüglich der Prüfung von Chemikalien ganz anders liegen, als in früheren Zeiten. Die meisten derselben werden von der chemischen Industrie in sehr verschiedenen Graden von Reinheit und Schönheit, je nach dem bewilligten Preise und der in Aussicht genommenen Verwendung geliefert.

Zunächst bleibt immer festzustellen, ob das gelieferte Präparat überhaupt dasjenige ist, als welches es bezeichnet wurde. Wer es heute, wo in den grossen Magazinen und Verpackungsräumen vieler Chemikalienfabriken und Handlungen Dutzende von halbfertigen Lehrlingen unter mitunter ungenügender Beaufsichtigung hantiren, unterlässt, in erster Reihe die Identitätsreactionen pünktlich vorzunehmen, macht sich einer groben Unterlassungssünde von unberechenbaren Consequenzen schuldig. Aber auch die Controle der erforderten Reinheit darf niemals unterlassen werden und man wird häufig gut daran thun, sich nicht allein auf die von der Pharmakopöe vorgeschriebenen Prüfungen zu beschränken, sondern, wenn Gründe dazu vorliegen, auch noch nach anderen möglichen Verunreinigungen, als nur den vom Gesetzbuche berücksichtigten zu forschen. Es ändert das nichts an der Thatsache, dass im Grossen und Ganzen unsere Pharmakopöe hinsichtlich der Ansprüche an die Reinheit der officinellen Präparate eher des Guten zu viel als zu wenig thut und den doch einmal unter allen Umständen festzuhaltenden Unterschied zwischen pharmaceutisch rein und chemisch rein da und dort zu wenig im Auge behalten hat. Es hat mit Recht Aufsehen gemacht, dass dem Erscheinen der neuen Pharmakopöe ein Rundschreiben der angesehensten Vertreter der deutschen chemischen Industrie auf dem Fusse folgte, worin dieselben eine ganze Reihe von Forderungen jener als praktisch unerfüllbar erklärten. Es ist inzwischen behauptet worden und hat sich bezüglich vieler Producte, worunter in erster Linie die Paraffine zu nennen sind, auch bestätigt, dass sich die Industrie den rigorosen Forderungen der Pharmakopöe anbequemt und gelernt hat, das Beste zu leisten; es bleibt aber immer die Frage offen, ob überhaupt derartige ausserordentliche Reinheitsgrade, in denen die Präparate doch nicht ganz allgemein, sondern nur ausnahmsweise hergestellt werden, erforderlich und durch die Art der Verwendung geboten sind. Jedenfalls stehen wir vor der Thatsache, dass der einzelne Apotheker bezüglich der Forderungen der Pharmakopöe an die Reinheit der Präparate innerhalb eines gewissen Rahmens muss ab- und zugeben können und ein selbstständiges Urtheil über Werth oder Unwerth einer Methode, über die Wichtigkeit der Probehaltigkeit in einem bestimmten Falle besitzen muss. Um dieses aber zu haben, muss er die chemische Analyse von Grund aus beherrschen.

Er muss die Analyse „intus" haben, nicht nur auf eine beschränkte Anzahl von Fällen gedrillt sein. Das ganze Wesen der analytischen Untersuchungen muss klar vor seinen Augen liegen, so klar, dass er jeden Augenblick sich für den einzelnen Fall den richtigsten Gang selbst construiren kann, um alle Möglichkeiten von Beimengung minderwerthiger oder nur als Verunreinigung erscheinender Substanzen in denselben einzubeziehen. Diese in wenige Worte gefasste Forderung umfasst eine eminente Aufgabe, deren Lösung an sich allein berechtigt, einen dazu befähigten Apotheker als einen Mann der Wissenschaft auch in deren heutiger Auffassung zu bezeichnen. Hat sich doch auch der jüngere Zweig der quantitativen Analyse, die volumetrische Methode, vollständig in der Pharmacie eingebürgert und findet die eifrigste Pflege, so dass Bereicherungen dieses analytischen Verfahrens durch Apotheker nicht selten sind. Gerade auf diesem Felde bietet sich dem in der Praxis stehenden Apotheker reiche Gelegenheit zum Experimentiren und mag es gestattet sein, darauf hinzuweisen, dass noch manche pharmaceutisch wichtige Droge einer chemischen Werthbestimmungsweise harrt, und dass solche, wo immer thunlich, eine maassanalytische sein sollte, dürfte ausser allem Zweifel stehen. Es ist kein Zufall, dass Mohr, dessen Arbeiten auf dem

Gebiete der Maassanalyse bahnbrechend gewesen sind, ein Apotheker war. Die chemischen Arbeiten, welche der tägliche Beruf des Apothekers mit sich bringt, sind derart, dass sie zu praktischen Methoden und Apparaten hinleiten, und wenn man sich unter den Verbesserungen der maassanalytischen Geräthschaften aus neuerer Zeit umsieht, so findet man, dass ein erheblicher Theil derselben dem pharmaceutischen Erfindungsgeiste zu danken ist. Ueberhaupt dürfen wir es als eine der wichtigsten Aufgaben der Pharmacie proclamiren, die Errungenschaften der reinen Wissenschaft dem täglichen Gebrauch der Heilwissenschaft in der richtigen Form zugänglich und dienstbar zu machen.

Sind die in dem Vorausgeschickten überhaupt angedeuteten Aufgaben der wissenschaftlichen Pharmacie solche, welche, wenn auch in veränderter Gestalt allezeit bestanden haben, so sind es dagegen absolut neue Forderungen, welche die moderne Hygiene an die Pharmacie stellen muss, wenn anderes die letztere ihre treue Mitarbeiterin bleiben soll. Man hat einsehen gelernt, dass ohne fortdauernde chemisch-physikalische Controle der Lebensmittel die öffentliche Gesundheitspflege ihre Aufgabe nicht zu erfüllen vermag. Das Wort „Nahrungsmitteluntersuchung“ aber umschliesst eine ebenso neue, als gewaltige Aufgabe der Pharmacie, wenigstens kann die Pharmacie dieses Gebiet mit bebauen helfen.

Es ist schon von den verschiedensten Seiten darauf hingewiesen worden, welche Erhöhung von Einfluss, Ansehen, wissenschaftlicher Geltung und Einkommen dem Apotheker aus der eifrigen und sachverständigen Pflege dieses Arbeitsgebietes erwachsen würde und man hat dem zur Entrüstung vieler Collegen von der anderen Seite entgegengehalten, dass der Apotheker zur Nahrungsmitteluntersuchung überhaupt nicht qualificirt sei. Man hat sich dabei wohl viel unnöthig ereifert, und zwar in Folge von Missverständnissen. Es ist ganz selbstverständlich, dass der Apotheker durch Ablegung des pharmaceutischen Staatsexamens allein so wenig zur berufsmässigen Vornahme von Nahrungsmitteluntersuchungen befähigt erscheint, als es mancher Professor der Chemie sein würde, dessen vielleicht hochbedeutende, wissenschaftliche Arbeiten eben zufällig in einer ganz bestimmten fern abliegenden Richtung sich bewegten. Es ist aber auf der anderen Seite ebenso unzweifelhaft richtig, dass kein Fachbildungsgang in gleich ausgezeichneter Weise zur Ausbildung als Nahrungsmittelchemiker vorbereitet, wie derjenige des Apothekers. Neben der Kenntniss der qualitativen und quantitativen Analyse, sowie der Mikroskopie bringt der Apotheker zum Berufe des Nahrungsmittelchemikers eine so ausgedehnte Waarenkenntniss mit, wie wohl schwerlich sonst Jemand, und er wird deshalb in kürzerer Zeit und mit weniger Mühe sich in jenes Fach einarbeiten, als es der reine Chemiker zu thun im Stande sein wird. Die Aussichten auf jenem Gebiete stehen daher für den Pharmaceuten im Allgemeinen sehr günstig, wie denn in der That auch eine grosse Zahl amtlicher Untersuchungsstationen sich in Händen von Apothekern befindet, welche entweder vollständig zu dem Berufe eines Nahrungsmittelanalytikers übergegangen sind oder demselben neben ihrem Apothekengeschäfte obliegen. Aufgabe eines jeden Apothekers aber bleibt es, sich nach Kräften heimisch zu machen auf dem Gebiete der Nahrungsmitteluntersuchungen, um einem an ihn ergehenden derartigen Auftrage nicht fremd gegenüber zu stehen. Es wird auch seine Sorge sein müssen, sich mit den Instrumenten vertraut zu machen, welche bei solchen Untersuchungen eine Rolle spielen und wozu in erster Linie der Polarisationsapparat und das Spectroskop gehören. Dieselben sind unentbehrliche Hilfsmittel bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln geworden und es braucht in dieser Beziehung nur an Wein und Honig, sowie an die Absorptionsspectren gefärbter Liqueure u. dergl. erinnert zu werden. Die Controle der Nahrungsmittel auf der einen, die Pharmacie auf der anderen Seite stehen in so inniger Verbindung mit der Gesundheitspflege, dass es in hohem Grade bedauerlich wäre, wenn sich die Pharmacie die Gelegenheit entgehen liesse, sich auch von jener Seite der Gesundheitswissenschaft unentbehrlich oder doch sehr nützlich zu machen. Der Apotheker muss sich durch seine

Kenntnisse bereit halten, nicht etwa sofort als gerichtlicher Nahrungsmittelchemiker in allen Fällen fungiren, aber sich zu einem solchen ohne zu grosse Schwierigkeiten ausbilden zu können.

Was für die Bedeutung der Controle der Nahrungsmittel gilt, trifft auch zu für die Untersuchung von Wasser, Luft, Boden und sogenannten Gebrauchsgegenständen. Beinahe jedes Werk über Analyse hat heute wenigstens die drei erstgenannten Gegenstände in seinen Rahmen aufgenommen und es sind besonders durch die Benützung der Maassanalyse die Methoden für die betreffenden Untersuchungen so einfach geworden, dass man vor letzteren nicht mehr zurückzuschrecken braucht, wie dieses wohl früher der Fall sein mochte. Wie bei der Untersuchung der Nahrungsmittel, so leistet auch hierbei das Mikroskop vortreffliche Dienste und höchstens bezüglich der Bodenanalyse liesse sich vielleicht behaupten, dass das pharmaceutische Laboratorium nicht ganz der richtige Platz dafür sei, es wäre denn, dass sich dasselbe durch Anschaffung von Verbrennungsöfen u. s. w. zu einem chemischen Laboratorium erweitere. Sei dem wie ihm wolle, so muss auch auf diesem Gebiete die Pharmacie den Bedürfnissen der Hygiene nach Möglichkeit die Hand bieten. Es gibt Apotheker genug, welche auch dem Wunsche, eine Bodenuntersuchung vorzunehmen, kein „non possumus" entgegenzusetzen brauchen.

Ein vielumfassender Begriff sind die sogenannten Gebrauchsgegenstände, und gerade bezüglich ihrer wird sehr häufig an den Apotheker, als an den alleinigen Sachverständigen recurrirt. Es mögen nur cosmetische Artikel, Farben und gefärbte Stoffe, Seifen, Speisenbehälter genannt sein. Hier gilt es, den Gebrauchswerth, sowie eine eventuelle Schädlichkeit nachzuweisen, und jeder Tag bringt auf diesem Gebiete neue Aufgaben. Zu ihrer Lösung ist es unbedingt erforderlich, dass der Apotheker sich mit den betreffenden Fabrikationsmethoden bekannt mache, wie dieses ja auch bezüglich der Nahrungsmittel und ihrer Beurtheilung ein unerlässliches Erforderniss ist. Der Pharmaceut darf daher die Technologie nicht als ihm fremde Materie behandeln wollen, er muss auch in ihr, und sei es nur durch Privatstudium, sich einige Kenntnisse erworben haben, wozu eine Reihe brauchbarer Werke über allgemeine Waarenkunde und Technologie gute Gelegenheit bietet. Nur darf man nicht wähnen, dass sich dergleichen ganz studiren liesse. Die praktische Beschäftigung, wenn auch nur die untersuchende, mit den betreffenden Gegenständen ist unerlässlich.

Noch nach einer anderen Seite hin kann und soll sich die wissenschaftliche Pharmacie der Heilkunde nützlich machen. Der Apotheker findet sehr oft Gelegenheit, den Arzt bei seinen Diagnosen durch chemische Untersuchungen zu unterstützen. Die Untersuchungen von Harn auf Eiweiss und Zucker sind ebenso alt als wichtig, heute benützt man hierzu neue Reagentien und Methoden.

Die Aerzte haben es sehr zu schätzen gewusst, dass man ihnen in compendiösester Gestalt die Mittel und Apparate an die Hand gab, um am Krankenbette selbst wenigstens qualitative Versuche der vorgenannten Art machen zu können. Die genauere quantitative Bestimmung wird dann in der Regel noch dem Apotheker übertragen und darum ist es nöthig, dass derselbe auch hierin Bescheid wisse. Die Anwendung stark wirkender, unter Umständen die Gefahr einer Intoxication bedingender Heilmittel, wie Quecksilber, Phenol, Jodoform u. a. hat es mit sich gebracht, dass zuweilen bestimmt werden soll, wie viel von diesen Stoffen oder ihren im Organismus entstandenen Umsetzungsproducten in einer gewissen Harnmenge vorhanden sei. Ist es doch gelungen, nach Einstäubungen von Dampfcalomel in's Auge das Quecksilber in grösseren Mengen gesammelten Harns nachzuweisen. Die Anhäufung von Phenol im Blut ergibt sich aus der Verringerung der Sulfate im Harn, da an deren Stelle Sulfocarbolate auftreten. Der Jodgehalt des Harnes nach ausgiebiger Jodoformbehandlung ist oft ein sehr beträchtlicher und wird unter Benützung von Schwefelkohlenstoff bequem colorimetrisch bestimmt. Damit stehen wir mitten in der physiologischen und pathologischen Chemie,

welche in der Hand des eifrigen Pharmaceuten auch sonst noch manche für den praktischen Arzt brennende Frage zu lösen vermag. Die differentielle Diagnose zwischen Magencarcinom und anderen Magenleiden wird wesentlich erleichtert durch den Nachweis eines etwaigen abnehmenden Salzsäuregehaltes des mit der Pumpe entleerten Magenspülwassers, und für die Frage, ob in einem gegebenen Falle eine Ovariencyste oder ein ascitisches Product vorliege, bringt die Bestimmung Aufhellung, ob die entleerte Flüssigkeit Albumin oder Paralbumin enthalte. In solchen Fällen ist das wissenschaftliche Vermögen des Pharmaceuten für den mit ihm verkehrenden Arzt und Chirurgen oft vom allergrössten Werthe und es muss die Geltung der Pharmacie sehr günstig beeinflussen, wenn sie sich auch nach dieser Richtung hin wissenschaftlichen Aufgaben gewachsen zeigt.

Eine Aufgabe dieser Art, welche in den letzten Jahren eine ganz ausserordentliche Wichtigkeit erlangt hat, ist der mikroskopische Nachweis von Mikroorganismen in Theilen, Excreten oder Secreten des Organismus. In allererster Linie und am häufigsten handelt es sich dabei um Untersuchung der Sputa auf Tuberkelbacillen. Da eine solche nicht am Krankenbett vorgenommen werden kann, sondern verhältnissmässig viel Zeit in Anspruch nimmt und die Verwendung einer Anzahl von Reagentien, kleinen Apparaten und Färbeflüssigkeiten voraussetzt, so ist dem praktischen Arzte sehr damit gedient, wenn er einen in der Anwendung der neuesten bacteriologischen Methoden geübten Apotheker zur Seite hat. Dass dem letzteren hiermit eine nicht unerhebliche Einnahmequelle sich erschliesst, soll nur nebenbei erwähnt sein.

Vergessen wir nicht die Desinfection, welche eine so ausserordentliche Bedeutung erlangt hat. Heute ist es der Arzt, welcher nach einem geeigneten Mittel zur Desinfection von Wohnung, Kleidern, Auswurfstoffen eines Kranken verlangt, morgen will eine Ortsbehörde über den richtigen Modus der Desinfection einer Stallung, in welcher Milzbrand ausgebrochen ist, informirt sein, übermorgen lautet die Frage auf prophylactische Desinfection angesichts einer herannahenden Seuche oder auf Reinigung von Transportmitteln, welche mit inficirten Gegenständen in Berührung gewesen waren. Immer wird man sich in erster Reihe an den Apotheker wenden und es ist heutzutage seine Pflicht, in so wichtigen Tagesfragen der praktischen Wissenschaft bewandert zu sein.

Es fällt ihm überhaupt in erster Linie die Aufgabe zu, für einen grossen Bevölkerungstheil als berufener Vertreter der Naturwissenschaften zu erscheinen, und man wird nicht zu weit gehen, wenn man behauptet, dass Hunderte von verhängnissvollen Missgriffen in Bezug auf die Gesundheit Einzelner oder auf die allgemeine Wohlfahrt dort verhütet worden sind, wo man in einem tüchtig wissenschaftlich gebildeten Apotheker eine Persönlichkeit besass, welche den richtigen Rath zu rechter Zeit gab, sowie das nöthige Ansehen und Vertrauen genoss, um den Rath alsbald zur That übergehen zu lassen. Hierher gehört gewiss das erste Einschreiten bei Unglücks- und Vergiftungsfällen, wo es gilt, die Zeit bis zum Eintreffen eines Arztes nicht ungenützt verstreichen zu lassen, wodurch ein späterer Heilerfolg fraglich, ja geradezu unmöglich gemacht werden kann. Auch hier ist es wieder das Wissen des Apothekers, welches einem beigebrachten Gift sofort das richtige Gegengift entgegenstellt. Sich mit diesen Dingen bekannt zu machen, ist für den Apotheker ebenso nothwendig als nützlich.

Es führt dieser Gegenstand von selbst zu der oft ventilirten und in verschiedenem Sinne beantworteten Frage hin, ob der Apotheker in Vergiftungsfällen der richtige gerichtliche Experte und als solcher in Anspruch zu nehmen sei. Es verhält sich nun damit offenbar ganz ähnlich, wie mit der Untersuchung von Nahrungsmitteln. Jeder tüchtige Apotheker bringt von der Universität das Zeug mit, sich zum Gerichtschemiker auszubilden. Einer solchen speciellen weiteren Ausbildung und Uebung bedarf es aber unbedingt, und so wenig, als es sich empfehlen dürfte, einem praktischen Arzte, welcher vielleicht vor Jahren mit grossem Eifer dem augenklinischen Prakticum auf der Universität gefolgt ist, die

Vornahme einer Staaroperation zu übertragen, gerade so wenig würde es am Platze sein, einen beliebigen, etwa den nächstwohnenden Apotheker mit der Durchsuchung und Untersuchung eines Magen- und Darminhaltes auf mineralische und organische Gifte zu betrauen, wenngleich derselbe seinerzeit in forensischer Chemie geprüft worden ist. Bei Dingen, wo es sich um Leben oder Tod eines Angeschuldigten handelt, sind die äussersten Vorsichtsmaassregeln am Platze und hierzu gehört eben auch, dass die chemische Untersuchung in die Hände eines Mannes gelegt wird, welcher solche Arbeiten oft ausführt und sich dadurch Sicherheit, Erfahrung, Uebung erworben hat. Derselbe wird oft ein Apotheker sein können, oft aber auch wird sich ein bestimmter Apotheker dazu nicht eignen. Gerade aber weil die Inanspruchnahme des Apothekers in solchen Fällen an die besondere persönliche Qualification geknüpft sein und bleiben muss, so ist es Aufgabe des studirenden, wie des absolvirten Pharmaceuten, sich die forensische Chemie nicht fremd werden zu lassen. Wenn er die Gelegenheit dazu sucht, so wird er sie finden, und dann auch in vorkommenden Fällen durch das Vertrauen des Richters ausgezeichnet werden.

Endlich wird es als eine Hauptaufgabe der wissenschaftlichen Pharmacie zu betrachten sein, durch unablässiges Experimentiren und Ueberdenken die Grundlagen für fortschreitende Vervollkommnung unseres Arzneigesetzbuches, der Pharmakopöe zu schaffen. Wo in einem Lande ein wissenschaftlich tüchtiger Apothekerstand vorhanden ist, da spiegelt sich dieser erfreuliche Zustand auf das allergetreueste in der betreffenden Landespharmakopöe wider. Man vergegenwärtige sich nur die Art und Weise, in welcher sowohl officielle staatliche, als auch freiwillige Vereinspharmakopöe-Commissionen stets bei ihren Arbeiten vorgehen müssen. Es findet eine gewissenhafte Durchsuchung und Sichtung des in der Literatur seit Ausgabe der vorigen Pharmakopöe aufgestapelten darauf bezüglichen Materiales statt, möge es einen referirenden, kritisirenden oder bereichernden und verbessernden Charakter haben. Es ist deshalb von grosser Wichtigkeit, dass jeder Pharmaceut dem Inhalt der Pharmakopöe eine fortdauernde Aufmerksamkeit zuwende und von ihm gewonnene Anschauungen und gemachte Erfahrungen auch in Fachzeitschriften veröffentliche. Auf diesem Wege geht nichts verloren, wie Jeder erfahren kann, welcher einen Blick in die gedruckt erschienenen Vorarbeiten unserer jüngsten Pharmakopöecommission werfen will. Eine Mitarbeit der ganzen pharmaceutischen Welt an den Grundlagen der jeweiligen nächsten Pharmakopöe in diesem Sinne ist wohl eine der schönsten und wichtigsten wissenschaftlichen Aufgaben der Pharmacie.

Was liegt aber wohl näher, nachdem die Aufgaben und Ziele der wissenschaftlichen Pharmacie nunmehr, wenn auch nur skizzenhaft gezeichnet sind, als die Frage, auf welche Art und Weise der Apotheker zur Lösung aller dieser zahlreichen umfassenden Aufgaben befähigt werden soll. Die Antwort kann kurz lauten: „Durch einen geeigneten Bildungsgang.“ Wenn die Pharmacie ihren zahlreichen wissenschaftlichen Aufgaben zu Nutz und Frommen von Kranken, Arzt, Gemeinde und Staat gerecht werden soll, so müssen die Männer, aus denen sich der deutsche Apothekerstand rekrutirt, eben sowohl eine gründliche, derjenigen der Aerzte nicht nachstehende allgemeine Bildung besitzen, als auch neben einer guten technischen Fachschulung umfassende Kenntnisse in den Naturwissenschaften sich erwerben mit besonderer Berücksichtigung der pharmaceutischen Chemie und Botanik, der Nahrungsmitteluntersuchungen, der Mikroskopie, der Hygiene und forensischen Chemie. Wer den Zweck will, muss die Mittel wollen! Die Mittel heissen, wie hier in Ergänzung des weiter oben bei Besprechung des pharmaceutischen Unterrichtswesens schon Bemerkten noch besonders hervorgehoben werden soll: Einerseits Universitätsreife, andererseits Verlegung des Schwerpunktes des pharmaceutischen Universitätsstudiums in besondere gut auszustattende pharmaceutische Institute, wie sie an 5 oder 6 deutschen Universitäten, worunter leider die Reichshauptstadt fehlt, bestehen, und Verlängerung des pharmaceutischen

Studiums. Man könnte zwar vielleicht ohne Verlängerung der dermaligen Studienzeit auskommen, wenn man das gesammte Universitätsstudium der Pharmaceuten in diese pharmaceutischen Institute hineinzwängen wollte, wie dieses an der Ecole supérieure de Pharmacie in Paris und in einer aus Vereinsmitteln ähnlich organisirten Pharmacieschule in London thatsächlich geschieht. Allein einem derartigen Versuch wäre entschieden nicht das Wort zu reden, da hieraus eine Absonderung des studirenden Pharmaceuten von der übrigen Studentenschaft und eine verminderte Fühlung mit der Universität hervorgehen müsste. Das wäre aber genau das Gegentheil von dem, was angestrebt werden soll, von einer völligen Gleichstellung der studirenden Pharmaceuten mit den übrigen Studirenden auf allen deutschen Hochschulen.

Das pharmaceutische Institut, selbst eine Universitätsanstalt, wird für den studirenden Apotheker das sein müssen, was die klinischen Anstalten für den Mediciner und ein philologisches oder theologisches Seminar für die Adepten der betreffenden Wissenszweige. Sie Alle sollen in derartigen Instituten Gelegenheit finden, sich mit der Anwendung des erworbenen Wissens zur späteren praktischen Ausübung ihres Berufes vertraut zu machen. Eine gleiche Aufgabe hat das pharmaceutische Institut für den Pharmaceuten zu übernehmen, nachdem derselbe die Universitätsvorlesungen über allgemeine Chemie, Physik, Botanik gehört hat. Man würde sogar wohl daran thun, die leider in der deutschen Prüfungsordnung gestrichene Mineralogie und Zoologie wieder aufzunehmen. In dem Wissen eines naturwissenschaftlich Gebildeten, allseitig beobachtungs- und urtheilsfähigen Mannes dürfen diese Disciplinen nicht fehlen.

In den Universitätslaboratorien machen heute auch die Pharmaceuten sehr häufig Gesteinsanalysen und sie sollten von den Gesteinen nichts zu wissen nöthig haben? Zur Beurtheilung der Ergebnisse einer ausgeführten Trinkwasseranalyse gehört ein Verständniss der Boden- und Gebirgsschichten, welche das Wasser durchsickert hat und das sollte für den später praktisch als Analytiker thätigen Apotheker überflüssig sein? Auf der anderen Seite umfasst die Pharmakopöe doch noch eine Reihe nicht unwichtiger, dem Thierreiche entnommener Gegenstände, wie Moschus, Castoreum, Cantharides, Hirudines, Cera u. s. w., und in Bezug auf diese Dinge sollte sich da vielleicht der Apotheker auf das Auswendiglernen des Wortlautes der betreffenden Pharmakopöeabschnitte beschränken? Nimmermehr! Es war ein Fehler, dass man einen Theil der descriptiven Naturwissenschaften im Bildungsgang des Pharmaceuten für entbehrlich erachtet und damit den Schein erweckt hat, als ob es sich beim pharmaceutischen Studium weniger um eine allgemeine naturwissenschaftliche Bildung, als um eine Abrichtung für gewisse Anforderungen des späteren Berufslebens handle. Dem entgegen reclamiren wir nach einer allgemeinen humanistischen eine allgemeine, nicht einseitige naturwissenschaftliche Bildung, und hiermit ausgerüstet soll dann der Pharmaceut in dem pharmaceutischen Institut der Universität sich speciell mit den Beziehungen der einzelnen naturwissenschaftlichen Disciplinen zu seinen eigentlichen Berufsaufgaben vertraut und bekannt machen. Auf diese Weise würde dann allerdings an Stelle der seitherigen drei Semester Universitätsstudium eine längere Zeit treten müssen, jedoch könnte ohne jeden Schaden die Gehilfenzeit um eine mindestens gleiche Differenz gekürzt werden. Frankreich und andere Länder kennen gar keine obligatorische Gehilfenzeit vor der Staatsprüfung, in der Schweiz und anderwärts ist dieselbe auf e i n Jahr beschränkt. Die mechanischen Arbeiten, die Technik der Receptur und Defectur kann und muss sich der Pharmaceut hauptsächlich in der Lehre aneignen, zur Herstellung chemisch-pharmaceutischer Präparate aber wird er auch in einer langgedehnten Conditionszeit nur in sehr seltenen Ausnahmefällen Gelegenheit finden. Letztere wird ihm aber in gut ausgestatteten pharmaceutischen Universitätsinstituten geboten sein, so dass in jeder Richtung derartige Anstalten die Hauptrolle in dem pharmaceutischen Fachstudium zu spielen berufen sein dürften. Dass damit die allgemeine Errichtung von

Professuren der Pharmacie zusammen zu gehen und die Leitung des pharmaceutischen Instituts in der Hand des aus dem Apothekerstande hervorgegangenen Professors der Pharmacie zu ruhen hat, ist selbstverständlich. Es drängt sich sogar die Frage auf, ob es nicht im Hinblick auf die Zusammensetzung anderer Prüfungscommissionen billig wäre, den Vorsitz in der pharmaceutischen Prüfungscommission stets dem Professor der Pharmacie zu übertragen.

Zur Durchführung der wissenschaftlichen Aufgaben der Pharmacie genügt aber die wissenschaftliche Befähigung allein nicht, es bedarf hierzu einer ausgeprägten Berufsfreudigkeit im späteren praktischen Leben. Auch der tüchtigste und gebildetste Pharmaceut wird die Pflege der idealen und wissenschaftlichen Seite seines Berufes nur allzubald sinken lassen, wenn seine äusseren Verhältnisse so gestaltet sind, dass der Kampf um's Dasein, um's tägliche Brot alle Zeit und alle Kraft absorbirt. Man war, wenn auch aus anderen Gründen, schon vor Jahrhunderten der Ansicht, dem Apotheker müsse eine gewisse Wohlhabenheit gesichert werden, und erreichte diesen Zweck durch Schaffung der Privilegien. Heute kann man leider nicht mehr behaupten, dass sie diesen Zweck noch erfüllen, denn sie sind im Laufe der Zeit hypothekenbelastete Speculationsobjecte geworden. Welche Gestalt aber auch die schwebenden Pläne bezüglich einer Neuordnung der gewerblichen und rechtlichen Grundlagen der praktischen Pharmacie gewinnen mögen, so wird man unter keinen Umständen vergessen dürfen, dass nur in gesicherten äusseren Verhältnissen des Apothekers eine Gewähr liegt für die Fortdauer tüchtiger Leistungen auf allen Gebieten dieses wichtigen und ernsten Berufes, vorab auch auf dem wissenschaftlichen, welchem hoffentlich treue und fleissige Bearbeiter niemals fehlen werden.

Vulpius.

Pharmakodynamik (φάρμακον, Arzneimittel, δύναμις, Kraft, Wirkung) ist der von den Wirkungen der Arzneimittel handelnde Theil der Pharmakologie (s. d.). Man kann dieselbe in physiologische und klinische Pharmakodynamik theilen, je nachdem die Arzneiwirkung durch physiologische Versuche oder durch klinische Prüfungen hergestellt wird. Letztere ist nicht identisch mit der Therapeutik (s. d.), insofern noch immer Medicamente therapeutisch verwendet werden, ohne dass sich ihr Gebrauch durch die wissenschaftlich erwiesenen Wirkungen rechtfertigt. Die Bezeichnung ist 1824 von Ph. F. W. VOGT in Giessen in seinem „Lehrbuche der Pharmakodynamik" eingeführt. Die Grundlinien der allgemeinen Pharmakodynamik enthält der Artikel Arzneiwirkung (Bd. I, pag. 656).

Th. Husemann.

Pharmakognosie (φάρμακον, Arzneimittel, γνῶσις, das Erkennen, von γιγνώσκω, erkennen), der Wortbedeutung nach die Lehre von den äusseren Merkmalen der Arzneimittel überhaupt, bezeichnet dem gegenwärtigen Sprachgebrauche nach, wie er in den Universitätsvorlesungen und den wissenschaftlichen Werken hervortritt, die Wissenschaft von den Arzneistoffen, wie dieselben als Naturproducte gesammelt oder doch nur durch einfache mechanische Operationen zubereitet in die Apotheke gelangen. Dieselbe stimmt somit überein mit der Rohwaarenkunde oder Drogenkunde, *Histoire des Drogues* der Franzosen, und bildet mit der pharmaceutischen Chemie und der Pharmacie im engeren Sinne die wesentlichste Grundlage für den pharmaceutischen Unterricht.

Die Bezeichnung Pharmakognosie wurde von MARTIUS 1825 in seinen Vorlesungen an der Universität Erlangen und 1832 durch seinen „Grundriss der Pharmakognosie des Pflanzenreiches" eingeführt und als die Lehre, „die aus den drei Reichen der Natur bezogenen Heilmittel in Betreff ihrer Abstammung und Güte zu untersuchen, sie auf Reinheit zu prüfen und Verwechslungen und Verfälschungen zu ermitteln" definirt. 1827 gebrauchte ihn auch SCHWARTZE als Titel der 5. Auflage (Pharmakognostische Tabellen) von JOH. CHRIST. EBERMAIER's Tabellen. MARTIUS bezeichnete sie als einen Theil der Waarenkunde, der man sie allerdings subsumiren kann, insofern eine Menge medicinisch verwendeter Roh-

waaren auch ökonomisch oder technisch verwerthet werden, und der man sie auch früher häufig unterordnete, indem man sie als „pharmaceutische Waarenkunde“ (GOEBEL) bezeichnete; doch ist, da auch die von der Pharmakognosie nicht berücksichtigten Chemikalien „Waaren“ sind, dieser Ausdruck nicht ganz zutreffend. Zweckmässiger betrachtet man sie als eine Abtheilung der Arzneimittellehre (s. Pharmakologie), was auch historisch richtig ist, indem sie, ebenso wie die Pharmacie, aus der Medicin hervorgegangen ist und die älteren Werke über Materia medica sich in ebenso ausgiebiger und selbst in ausgiebigerer Weise mit der Beschreibung der Arzneikörper, als mit deren Wirkung und Anwendung beschäftigen. Es erklärt sich daraus, dass noch jetzt in einzelnen Ländern die Namen Materia medica (in England) und Pharmakologie (organische Pharmakologie, wie sie der schwedische Pharmakognost FRISTEDT nennt) als Synonyma von Pharmakognosie benutzt werden. Der Zusammenhang mit der Medicin ist, wenn auch ein lockerer geworden, doch noch jetzt erhalten, so dass der Arzt des Studiums der Pharmakognosie nicht ganz entbehren kann, und ein wissenschaftlicher Ausbau der für den Arzt wichtigeren, auf die Wirkung der Medicamente bezüglichen Abtheilungen der Pharmakologie ohne exacte Kenntniss der Pharmakognosie unmöglich ist. Eine nicht zu beanstandende Bezeichnung für die in Frage stehende Disciplin ist die von FLÜCKIGER und HANBURY 1874 in ihrem gemeinsamen grossen pharmakognostischen Werke eingeführte „Pharmacographia“.

Der Zusammenhang der Pharmakognosie mit der Medicin erhellt auch daraus, dass die ersten selbstständigen Lehrbücher der Pharmakognosie, die im 16. und 17. Jahrhundert in Frankreich erschienen, die (allerdings aus dem Apothekerstande hervorgegangenen) Aerzte NICOLAS LÉMERY und ÉTIENNE FRANÇOIS GEOFFROY zu Verfassern haben. Auch haben bis in die neueste Zeit hinein Aerzte, vor Allem JONATHAN PEREIRA, K. D. V. SCHROFF, PHIL. PHOEBUS, AUG. VOGL und JOS. MOELLER am wissenschaftlichen Ausbau der Pharmakognosie in hervorragender Weise Antheil genommen. Erst in diesem Jahrhundert ist die Pharmakognosie als Ganzes der Gegenstand der Behandlung seitens der Pharmaceuten selbst geworden, unter denen in Deutschland namentlich JOHANN BARTHOLOMÄUS TROMMSDORFF, THEOD. WILH. CHRIST. MARTIUS, HEINR. LUDW. AUGUST WIGGERS und F. A. FLÜCKIGER, in Frankreich GUIBOURT, in England DANIEL HANBURY ihren Namen innigst mit diesem Zweige der Wissenschaft verbunden haben. Da der grösste Theil des von diesen behandelten Stoffes aus dem Pflanzenreiche stammt, ist es nicht zu verwundern, dass einzelne Botaniker, wie schon JUSSIEU und NEES V. ESENBECK, in neuerer Zeit insbesondere MATHIAS JACOB SCHLEIDEN, OTTO BERG und ALBERT WIGAND in Deutschland, OUDEMANS in Holland, R. F. FRISTEDT in Schweden u. s. w. die Pharmakognosie zum Gegenstande des Studiums und der Bearbeitung gemacht haben.

Es ist das Verdienst der Botaniker, und zwar in erster Linie SCHLEIDEN'S, die Aufgabe der Pharmakognosie bedeutend erweitert zu haben, indem sie die Untersuchung, resp. Beschreibung des inneren Baues bei den Drogen, welche eine besondere Structur darbieten, als einen integrirenden Theil der Pharmakognosie als Wissenschaft und Lehrgegenstand einführten. Indessen würde es verkehrt sein, die Pharmakognosie als eine botanische Disciplin zu bezeichnen. Denn einerseits gehört ein allerdings nur kleiner Theil der in der Pharmakognosie zu betrachtenden Naturproducte überhaupt nicht dem Pflanzenreiche an, und wenn auch der vereinfachte Arzneischatz (vergl. Bd. I, pag. 647) eine grosse Anzahl thierischer Medicamente beseitigt hat, bleibt immer noch ein sehr wichtiger Rest übrig, so wichtig, dass derselbe noch immer berechtigt, die Pharmakognosie in die Pharmakognosie des Pflanzenreiches und Pharmakognosie des Thierreiches einzutheilen, und dass selbst in neuerer Zeit noch besondere Bearbeitungen der letzteren erschienen sind. Andererseits hat aber die Pharmakognosie des Pflanzenreiches noch ganz andere Aufgaben, als sie die Botanik erfüllt. Gemeinsam mit letzterer ist die Zurückführung der Droge auf eine bestimmte Stammpflanze und die Be-

stimmung und Benennung derselben nach botanischen Principien, sowie die Beschreibung der äusseren Eigenschaften und des inneren Baues unter Zugrundelegung der in der Botanik gebräuchlichen Terminologie; aber die äusseren Eigenschaften bieten gar nicht selten für die Erkenntniss der einzelnen Drogen Verhältnisse, welche mit der Botanik gar nichts zu thun haben und müssen auch in Bezug auf Geruch, Geschmack, Härte, Consistenz untersucht werden. Die Pharmakognosie steht aber nicht nur im Zusammenhange mit der Botanik und Zoologie, sondern auch mit der Chemie, besonders mit der Chemie der Pflanzenstoffe, insoweit der Arzneiwerth der Drogen von solchen abhängt. Eine detaillirte Betrachtung derselben bleibt allerdings der Chemie (Phytochemie) vorbehalten. Auch in chemischer Hinsicht haben Pharmakognost und Botaniker eine gemeinsame wichtige Aufgabe, wie schon von BERG betont wurde, nämlich den Sitz der wesentlichsten chemischen Bestandtheile der Drogen mikrochemisch zu ermitteln, doch ist dieselbe bei dem Pharmakognosten Hauptsache, bei den Botanikern nur in Bezug auf Bau- und Membranstoffe und einzelne in besondere Räume eingeschlossene Stoffe; dagegen hat es für Botaniker gar kein besonderes Interesse, die zur Erkenntniss der Verfälschungen und Substitutionen verschiedener organisirter Arzneikörper erforderlichen chemischen Reactionen zu kennen oder zu completiren.

Im engsten Zusammenhange steht die Pharmakognosie mit der Pharmacie, besonders insoweit es sich um Einsammlung und Einsammlungsort oder um die Zubereitung handelt, die verschiedene Drogen erfahren müssen, um als Arzneimittel zu dienen. Auch die Handelswissenschaft (Abhängigkeit der Güte der Arzneiwaaren von der Herkunft aus bestimmten Gegenden) und selbst die Agricultur (Cultur verschiedener Arzneipflanzen) haben Beziehungen zur Pharmakognosie. Aus allen diesen Wissenschaften hat dieselbe das von diesen in Bezug auf die Arzneikörper Ermittelte und für Arzt und Apotheker Wichtige zu sammeln und in geeigneter Weise zu bearbeiten. Durch Hineinziehung der Geschichte der Drogen und von Thatsachen aus der Phytogeographie und aus der Geschichte und Culturgeschichte, für welche ja manche officinelle Pflanzen und Thiere von besonderer Bedeutung sind, haben namentlich FLÜCKIGER und HANBURY der Pharmakognosie ein anziehendes Material zugeführt, das bei dem, wie bei allen hauptsächlich beschreibenden Wissenschaften, namentlich bei der vorwaltend auf äussere Merkmale Bezug nehmenden älteren Pharmakognosie, trockenen Inhalt belebend und erfrischend wirkt.

Für das Studium der Pharmakognosie sind pharmakognostische Sammlungen unentbehrlich. Ein besonderes Hilfsmittel gewähren Abbildungen, besonders solche der mikroskopischen Präparate von Drogen, wie solche neuerdings den Lehrbüchern der allgemeinen (FLÜCKIGER und TSCHIRCH) und speciellen Pharmakognosie (MOELLER) einverleibt werden oder als besondere Werke (BERG, VOGL) erschienen sind. Die wichtigsten Werke über Pharmakognosie enthält die nachfolgende, auch auf ältere Werke ausgedehnte Literaturübersicht. Die bei uns weitaus gebräuchlichsten Werke sind diejenigen von FLÜCKIGER, FLÜCKIGER-TSCHIRCH, WIGAND, VOGL und MOELLER. Die grösste Verbreitung in Grossbritannien, Amerika, auch in Frankreich und Italien besitzt die „Pharmacographia" von FLÜCKIGER und HANBURY.

Literatur: Pomet, Histoire générale des drogues. Paris 1694. — Lémery, Traité universel des drogues simples. Paris 1697. — Geoffroy-Jussieu, Tractatus de materia medica. Paris 1741. — J. B. Trommsdorff, Handbuch der pharmaceutischen Waarenkunde. Gotha 1822. — J. W. C. Martius, Grundriss der Pharmakognosie des Pflanzenreiches. Erlangen 1832 Lehrbuch der pharmaceutischen Zoologie. Stuttgart 1838. — Geiger, Handbuch der Pharmacie. 2. Bd., 2. Aufl., bearb. von Nees v. Esenbeck, Dierbach u. Clamor, Marquart. Heidelberg 1837 u. 1840. — N. J. B. G. Guibourt, Histoire abrégée des drogues simples. Paris 1820. (4. éd. 1849.) — Pereira, Elements of Materia medica. 1835—1836. (Neueste Auflage von Bentley und Redwood. London 1874.) — Wiggers, Grundriss der Pharmakognosie. Göttingen 1840. (5. Aufl. 1864.) — Schroff, Lehrbuch der Pharmakognosie. Wien 1853. 2. Aufl. 1869. — M. J. Schleiden, Handbuch der medicinisch-pharmaceutischen Botanik und botanischen Pharmakognosie. Leipzig 1857. — O. Berg, Pharma-

ceutische Waarenkunde. I. Th. Pharmakognosie des Pflanzenreiches. II. Th. Pharmakognosie des Thierreiches. Berlin 1858. (5. Aufl., bearb. von Garcke. Berlin 1879.) — Berg, Anatomischer Atlas zur pharmaceutischen Waarenkunde. Berlin 1865. — Alb. Wigand, Lehrbuch der Pharmakognosie. Berlin 1863, 4. Aufl. 1887. — F. A. Flückiger, Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreiches. Berlin 1867, 2. Aufl. Berlin 1883. — Flückiger und Hanbury, Pharmacographia. A history of the principal drugs of vegetable origin. London 1874. Second edition, 1879. — Flückiger, Grundlage der pharmaceutischen Waarenkunde. Berlin 1873. — Flückiger und A. Tschirch, Grundlagen der Pharmakognosie. Einleitung in das Studium der Rohstoffe des Pflanzenreiches. (2. Auflage des vorhergehenden Werkes.) Berlin 1885. — Schneider und A. Vogl, Commentar zur österreichischen Pharmakopöe. Pharmakognostischer Theil bearb. von Vogl. Wien 1869, 3. Aufl. 1880. — Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie. Wien 1887. — R. F. Fristedt, Lärobook i organiskt pharmacologi. Upsala 1872. — W. Marmé, Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzen- und Thierreiches. Leipzig 1885. — Hoffmann, Pharmacognosi. Kopenhagen 1885. — Cauvet, Nouveaux éléments de matière médicale, comprenant l'histoire des drogues simples d'origine animale et végétale. Paris 1886. — Jos. Moeller, Lehrbuch der Pharmakognosie. Wien 1889.

Th. Husemann.

Pharmakokatagraphologia (φάρμακον, Arzneimittel, καταγράφω, niederschreiben), Name der Lehre vom Verschreiben der Arzneimittel, Receptirkunst.

Th. Husemann.

Pharmakolith ist der im Mineralreich vorkommende zweibasisch arsensaure Kalk, $2\,CaHAsO_4 + 5\,H_2O$.

Pharmakologie (φάρμακον, Arzneimittel, λόγος, Lehre), Arzneimittellehre, *Materia medica*, heisst der die Arzneimittel behandelnde, wichtigste Theil der Heilmittellehre oder Jamatologie (s. d.).

Die Aufgabe der Pharmakologie als Wissenschaft und Lehrgegenstand ist die Feststellung, beziehungsweise Darstellung der Eigenschaften der Medicamente und ihre Beziehungen zum Organismus. Indem die Eigenschaften der Arzneimittel sich in äussere und physikalische auf der einen und chemische auf der anderen Seite trennen lassen, resultiren zwei besondere Unterabtheilungen der Pharmakologie, die Drogenkunde oder Pharmakognosie und die Arzneimittelchemie oder Pharmakochemie. Von dieser hat sich die Pharmakognosie (s. d.) zu einer selbständigen Disciplin entwickelt. Die Pharmakochemie fällt nicht vollständig mit der pharmaceutischen Chemie zusammen, welche dem mit der Darstellung der Reactionen u. s. w. gewidmeten Abschnitte der Pharmakochemie entspricht; ausserdem hat die Pharmakochemie noch einen mehr das Interesse des Arztes insbesondere beanspruchenden Theil, die eigentliche pharmakologische Chemie, deren Aufgabe die Erforschung der Beziehungen der Arzneimittel zu den chemischen Bestandtheilen des Organismus und der Veränderungen, welche die Arzneikörper im Organismus erleiden oder in demselben hervorrufen, ist. Ein wesentliches Material zur Erfüllung der letzteren Aufgabe liefern die Stoffwechseluntersuchungen, deren Resultate allerdings dem dritten Haupttheile der Pharmakologie, der Arzneimittelwirkungslehre oder Pharmakodynamik zufallen, welcher alles auf die Wirkung der Arzneimittel auf den gesammten Organismus oder einzelne Theile Bezügliche umfasst. An diese schliesst sich als vierter Theil die Pharmakotherapeutik, gewöhnlich schlechtweg Therapeutik genannt, welche, zum grossen Theile auf die Arzneiwirkungslehre sich stützend, zu einem kleinen Theile auf empirische Beobachtungen am Krankenbette basirend, die Anwendung der Arzneimittel in Krankheiten behandelt.

Zu diesen Abtheilungen der Pharmakologie kommt als fünfter Theil die Lehre von den Arzneiformen und von der Arzneiverordnung, gewöhnlich als Arzneiverordnungslehre, Pharmakomorphik oder Pharmakopoëtik bezeichnet, deren Gegenstand die Zubereitung der Arzneimittel zu Arzneien und ihre Darreichung bildet. Sie zerfällt in die Lehre von den Arzneiformen, welche einem Theile der sogenannten pharmaceutischen Technik entspricht, und in die Lehre vom Recept, der Receptirkunst, Pharmakotaxis, Pharmakokatagraphologie (ärztliche Arzneiverordnungslehre, Ars formu-

landi s. formulas medicas concinnandi). Einzelne trennen von diesem Theile noch als sechsten Theil der Pharmakologie die Arzneigabenlehre, Dosologie oder Posologie, welche indess einen integrirenden Bestandtheil der Receptirkunst bildet.

Eine selbstständig gewordene Abtheilung der Pharmakologie ist auch die Balneologie (s. Bd. I, pag. 123).

Die Bedeutung und die Stellung der einzelnen Theile der Pharmakologie hat sich im Laufe der Zeit wesentlich geändert. Die älteren Werke über Arzneimittellehre sind vorwaltend der Beschreibung der Arzneikörper gewidmet und geben ausserdem die empirisch festgestellten Heilerfolge in verschiedenen Krankheiten, dazu einige pharmakotactische Winke und Notizen, die meist in Recepten bestehen. In Folge der vollständigen Trennung der Pharmacie von der Medicin sind einzelne Theile der Pharmakologie (pharmaceutische Technik und Chemie, auch die Pharmakognosie) in ihrer Totalität mehr oder weniger ausschliesslich Lehrgegenstände für den Pharmaceuten geworden, während sie für den Arzt, dessen Bedürfnissen angemessen, verkürzt und zugeschnitten werden. Für das medicinische Studium bilden die erst der Neuzeit angehörigen Theile, Pharmakochemie und Pharmakodynamik, den Kern, an den sich die übrigen anschliessen.

Das erste grössere Werk über Arzneimittellehre ist die ὕλη ἰατρική des Dioskorides (vergl. Bd. I, pag. 136), die, mit galenischen Ansichten über die der Wirkungsweise zu Grunde liegenden Qualitäten der Arzneimittel verquickt, sich in den pharmakologischen Werken des Mittelalters wiederfindet. PARACELSUS brachte zwar neue Anschauungen und neue Mittel, aber keine dauernde Grundlage für eine wissenschaftliche Pharmakologie, die geradezu von PARACELSUS' Nachfolgern mit den abenteuerlichsten abergläubischen Dingen amalgamirt wurde. Auch die Schulweisheit des 16. bis 18. Jahrhunderts, die nirgendwo greller zum Ausdrucke gelangt, als in pharmakologischen Werken, konnte diese nicht schaffen. Von der Herstellung einer Pharmakologie als Wissenschaft und von einem Verständnisse der Arzneiwirkungen bei Krankheiten kann erst von da ab die Rede sein, wo zu dem zufälligen Beobachten am Krankenbett der zielbewusste Versuch hinzutrat. HALLER wies zuerst auf die Prüfung von Arzneimitteln an Gesunden hin. Die ersten umfassenden Versuche mit einer grösseren Anzahl wichtiger Arzneimittel am Kranken machte um 1760 STOERK in Wien, der Vater des klinischen Versuches, der auch im Anfange dieses Jahrhunderts bei französischen (BARBIER, BALLY) und englischen Aerzten (BARDSLEY in Manchester) Nachahmung im Interesse der Arzneimittellehre fand. Wesentlich fördernd wirkte zunächst die fortschreitende Chemie, welche namentlich durch die Darstellung starkwirkender reiner Pflanzenstoffe ein geeignetes Material zu klinischen und physiologischen Versuchen zur Hand stellte, dann der physiologische Versuch, inaugurirt von MAGENDIE und in ausgezeichneter Weise von CL. BERNARD zum Nutzen der Pharmakologie fortgesetzt, jetzt das wichtigste Förderungsmittel der letzteren als Wissenschaft. Die physiologischen Arbeiten fanden ihren Weg zunächst in die französischen pharmakologischen Werke, namentlich in den Traité de matière médicale von TROUSSEAU und PIDOUX. Von weit grösserer Bedeutung ist indess C. H. MITSCHERLICH, der den Grund zu der Pharmakologie der Gegenwart legte, indem er in seinem Lehrbuche der Arzneimittellehre und in seinen sonstigen Arbeiten neben physiologischen und klinischen Versuchen besonders das Studium des chemischen Verhaltens der Arzneikörper im Thierkörper zu ihrer Wirkung durchführte. Durch B. W. RICHARDSON und CRUM BROWN und FRASER wurde den Aufgaben der Pharmakodynamik noch das Studium der Beziehungen der Wirksamkeit zur chemischen Constitution hinzugefügt.

Die Einrichtung besonderer pharmakologischer Institute und Laboratorien, welche früher nur in Wien und Dorpat existirten und unter Leitung von K. D. v. SCHROFF und BUCHHEIM die Wissenschaft wesentlich gefördert hatten, an allen Hochschulen der civilisirteren Länder, sichert der Pharmakologie in allen ihren Theilen eine glückliche Entwickelung.

Von den gegenwärtig gebräuchlichen Werken über Arzneimittellehre ist dasjenige von CANTANI (Manuale di Farmacologia clinica, materia medica e terapeutica, Neapel), das jetzt in 2. Auflage erscheint, das detaillirteste und umfangreichste. Als kurze Leitfaden und Grundrisse werden in Deutschland Bücher von BINZ, CLOETTA-FILEHNE, BUCHHEIM und SCHMIEDEBERG benutzt. Die gebräuchlichsten grösseren Werke gibt die folgende Literaturübersicht.

Literatur: Buchheim-Harnack, Lehrbuch der Arzneimittellehre und Arzneiverordnungslehre. Hamburg 1883. — Husemann, Handbuch der gesammten Arzneimittellehre. 2. Aufl. Berlin 1883. — Bernatzik und Vogl, Lehrbuch der Arzneimittellehre. Wien 1886. — Binz, Vorlesungen über Pharmakologie. Berlin 1886. — Nothnagel und Rossbach, Handbuch der Arzneimittellehre. 6. Aufl. Berlin 1887. — Gubler-Labbée, Commentaire thérapeutique du Codex medicamentarius. Paris 1885. — Fonssagrives, Traité de matière médicale. Paris 1885. — Rabuteau, Traité élémentaire de thérapeutique et de pharmacologie. 4 éd. Paris 1884. — Chirone, Manuale di farmacologia e di terapeutica. Neapel 1887. — Lauder Brunton, A textbook of pharmacology, therapeutics and materia medica. 3. ed. London 1887. — Sydney Ringer, A handbook of therapeutics. 11. ed. London 1884. — Phillips, Materia medica and therapeutics. London 1886. — Bartholow (Philadelphia), Practical treatise on materia medica and therapeutics. 6. ed. New-York. London. — H. C. Wood, A treatise on therapeutics comprising materia medica and toxicology. 6. ed. London 1886.

Th. Husemann.

Pharmakomorphik (φάρμακον, Arzneimittel, μορφή, Gestalt, Form) ist der von den Arzneiformen handelnde Theil der Pharmakologie (s. d.). Der Name wurde 1839 von TRAUTNER (Grundriss der Pharmakomorphik, Nürnberg), eingeführt.

Th. Husemann.

Pharmakopöe. Seinem Sinne nach bedeutet dieses dem Griechischen entlehnte Wort „Vorschriften zur Arzneibereitung“, während wir heute damit den Begriff eines Arzneigesetzbuches verbinden, welches innerhalb eines bestimmten Geltungsbezirkes die Beschaffenheit einer gewissen Anzahl von Arzneimitteln regelt, sei es durch genaue Angabe der verlangten Eigenschaften, sei es durch Beschreibung des Herstellungsverfahrens. Ein langer, durch alle Länder der civilisirten Erde führender Entwickelungsgang ist es, welcher von den ältesten vereinzelten Mittheilungen über Arzneibereitung oder Heilmittelbeschaffenheit zu unseren heutigen Pharmakopöen gelangen liess, und wie überall, so begreift man auch hier Werth und Gestalt dessen, was ist, am besten aus der Vergleichung mit dem, was war. Freilich muss man sich dabei vollständig freimachen von der Vorstellung, welche wir nun einmal mit dem Worte Pharmakopöe zu verbinden pflegen, um an den Kern, woraus sich diese heutigen Sammelwerke im Laufe der Zeiten entwickelt haben, keine anderen Anforderungen zu stellen, als dass er eben Vorschriften zur Arzneibereitung enthalte. Doch wird man nicht soweit gehen dürfen, in jeder auf Bildwerken und Baudenkmälern der grauen Vorzeit sich findenden inschriftlichen oder figürlichen Andeutung der Herstellung oder Anwendung eines Arzneimittels erste Vorbilder einer Pharmakopöe erblicken zu wollen, vielmehr bedarf es hierzu doch einer niedergeschriebenen Zusammenfassung von Mittheilungen über eine Anzahl derartiger Mittel.

Schon die unserer heutigen Zeitrechnung vorausgegangenen Jahrhunderte liefern uns Beispiele solcher Zusammenstellungen, wenngleich spärlich und in unvollkommener Gestalt, theilweise sogar in das Sagenhafte zurückreichend. Hierher dürfte das angeblich von dem im Jahre 2699 v. Chr. gestorbenen chinesischen Kaiser CHIN-NONG hinterlassene Arzneikräuterbuch zu rechnen sein. Auch von König SALOMO wissen wir, dass er eine grössere Anzahl von Arzneivorschriften niedergeschrieben hat, welche später sein Urenkel den Flammen übergab. DEMOKRIT brachte im Jahre 342 v. Chr. eine Anzahl von Arzneibereitungsformeln aus Kleinasien, Persien und Aegypten nach Griechenland. Aegypten selbst besass einen sehr grossen Schatz an solchen Arzneimittelbeschreibungen und Vorschriften, doch haben dieselben eine weitere Verbreitung nicht finden können, da die Anwendung dieser Mittel ganz in den Händen der Priesterschaft lag und von dieser in ihrem eigenen Interesse von geheimnissvollem Dunkel umgeben wurde. Was auf dem Gebiete

der Heilkunde hervorragende Griechen über Arzneimittel geschrieben haben, ist meistens so sehr mit dem ärztlichen Inhalte ihrer Werke verwoben, dass man in der Regel von eigentlichen Arzneibüchern dabei nicht reden kann. Doch haben wir hier auch Ausnahmen, so bei dem aus der Schule von Alexandria hervorgegangenen ERASISTRATUS, einem Enkel des ARISTOTELES, welcher die Zubereitung aller damals bekannten Arzneimittel beschrieb, bei HEROPHILUS von Chalcedon, der eine Art von medicinischer Botanik verfasste, und bei HERAKLIDES von Tarent, dessen Werk insofern noch weiter ging, als es sich nicht nur mit der Zusammensetzung, sondern auch mit der Untersuchung der Arzneien befasste.

Die Kenner der Materia medica im alten Rom verlegten sich im Allgemeinen weniger auf Sammlung bekannter Arzneivorschriften Anderer, als auf die Erfindungen eigener Zusammensetzungen theilweise der wunderlichsten Art, doch schrieb im 1. Jahrhundert unserer Zeitrechnung SCRIBONIUS LARGUS ein Buch über die Zusammensetzung der Arzneimittel, und einen Weltruf erwarben sich die vielbändigen Werke eines CLAUDIUS GALENUS, welcher im 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung alle Kenntnisse seiner Vorgänger auf dem Gebiete der Arzneimittelkunde methodisch geordnet der wissenschaftlichen Welt zugänglich machte. Aehnliches unternahm der zur Zeit des Kaisers TITUS lebende ASKLEPIADES PHARMAKON. „De medicamentis empiricis, physicis et rationalibus“ ist der Titel einer im 4. Jahrhundert von MARCELLUS EMPIRICUS verfassten Schrift, und ORIBASIUS, der Arzt JULIANS, beschreibt besonders die Bereitung vieler damals neuer Heilmittel, während die von FLAVIUS VEGETIUS verfasste „Mulomedicina“ das erste Beispiel einer Art von Veterinärpharmakopöe darstellt. Manches andere Werk über Arzneimittelzusammensetzung lieferten noch in jenen Zeiten die zwischen Rom und Griechenland hin- und herwandernden Aerzte.

In der Natur der Dinge lag es, dass zu der Zeit, in welcher die Wissenschaften eine Zufluchtsstätte und eifrige Pflege bei den Arabern gefunden hatten, auch Sammlungen von Arzneischriften arabischer Autoren sich allgemeiner einführten. Im Auftrage des arabischen Chalifen verfasste MOSTANSER BILLAH in Bagdad schon im 8. Jahrhundert ein Apothekerbuch und im 9. Jahrhundert veröffentlichte SABUR-EBN-SAHEL, der Vorsteher der Schule von Dschudi-Sabur unter dem Titel „Krabadin“ ein Werk, welches sowohl in Anbetracht seiner Form, als auch mit Rücksicht auf die Geltung, welche es unter den Arzneibereitern bei allen civilisirten Völkern jener Zeiten zu erringen und Jahrhunderte lang zu behaupten wusste, in gewissem Sinne als die erste eigentliche Pharmakopöe gelten kann, wenn schon ein äusserer Zwang zu Gunsten der darin enthaltenen Vorschriften nur in ganz beschränktem Umfange bestand. Dem 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung gehört der Kanon von AVICENNA oder ABU ALI EL-HOSEIN an, dem Leibarzte mehrerer islamitischer Fürsten. Der fünfte Theil seines eben genannten Werkes behandelt die Kunst der Zusammensetzung der Arzneien und blieb bei den Angehörigen der Zunft lange Zeit hindurch in grossem Ansehen. Die bedeutendste derartige literarische Erscheinung des 11. Jahrhunderts war das Antidotarium oder Grabaddin (arabisch Eccâbâdîn) von MESUÉ dem Jüngeren oder JAHJA BEN MÂSEWEIH, welches in 12 Abschnitten die Medicamenta composita beschrieb, noch nach langer Zeit als Richtschnur diente und einige Jahrhunderte später in Venedig in lateinischer Sprache erschien, auch von J. SYLVIUS commentirt wurde. Ein ähnliches Werk schrieb im 12. Jahrhundert ABUL-HASSAN-HEBATOLLAH-EBNO TALMID, ein christlicher Bischof und Leibarzt des damaligen Chalifen von Bagdad. Blieb sein Gebrauch auch auf die arabischen Apotheken beschränkt, so stand es dafür hier in umso grösserem Ansehen und besonders seitens der Heeresleitung wurde streng darauf gesehen, dass die darin enthaltenen Arzneimittel in den Militärapotheken in guter Beschaffenheit vorräthig waren.

Etwa zur gleichen Zeit erscheint auf abendländischem Boden ein weiblicher Arzneibuchverfasser, die Aebtissin HILDEGARD in Bingen, deren in Strassburg später herausgegebene Schrift „de simplicibus medicamentis“ die Aufmerksamkeit

auf sich lenkte. Im 13. Jahrhundert tauchte ein Antidotarium von GUILIELMUS DE SALICETO auf, welches aber nicht annähernd die Bedeutung gewann, wie das noch in späteren Zeiten immer wieder neu aufgelegte und alsdann Dispensatorium medicum s. de recta medicamentorum praeparatione betitelte Arzneibuch des NICOLAUS MYREPSUS ALEXANDRINUS, dessen Bestimmungen noch bis in den Anfang des 17. Jahrhundert für die Pariser Apotheker Geltung hatten. Und doch war dieses Werk sehr wenig selbstständig, sondern in der Hauptsache eine Nachbildung des etwa ein Jahrhundert früher erschienenen Antidotarium des NICOLAUS PRAEPOSITUS, eines Arztes aus der Salernitanischen Schule. Dieses letztere Werk wird überhaupt als das Muster bezeichnet, nach welchem die später erschienenen Dispensatoria, Antidotaria, Luminaria und Pharmakopoeae verfasst wurden. Sie alle unterscheiden sich nur wenig von einander und legen den Schwerpunkt auf ausführliche Beschreibung der Zubereitungsweise der zahllosen zusammengesetzten Mittel. Was im 14. Jahrhundert ARNOLD BACHUANE über zusammengesetzte Arzneimittel geschrieben, kann gleichfalls als eine Art Dispensatorium gelten.

Die politischen Verhältnisse jener Zeiten brachten es mit sich, dass, sobald einmal diese Dispensatorien mit obrigkeitlicher Autorität ausgestattet waren, ihre Zahl sich den kleinen Rechts- und Hoheitsgebieten entsprechend rasch vermehrte, so dass nicht so wie heute für grosse Reiche, sondern für kleine Länder und Landestheile, ja selbst für einzelne städtische Gemeinwesen eigene Dispensatorien ausgearbeitet und eingeführt wurden.

Ein Beispiel letzterer Art bietet die erste amtliche auf deutschem Boden erschienene Pharmakopöe, womit der Rath der Stadt Nürnberg seine Apotheker beschenkte. Sie führt den Titel „Pharmacorum conficiendorum ratio, vulgo vocant dispensatorium“, hat zum Verfasser den Arzt VALERIUS CORDUS, welcher sich auf einer längeren Studienreise in Italien noch weiter mit der Arzneiwissenschaft vertraut machen wollte, dort aber starb, so dass die Einführung seines Dispensatoriums von 1545 erst nach seinem Tode erfolgte. Dasselbe machte bedeutendes Aufsehen, erlebte innerhalb und ausserhalb Nürnbergs, selbst in Frankreich, Italien und Holland zahlreiche Ausgaben und Nachdrucke und war natürlich, wie alle wissenschaftlichen Werke jener Zeit, in lateinischer Sprache verfasst. Einfache Stoffe hatte der Verfasser im Allgemeinen nicht in sein Werk aufgenommen, dasselbe stellt sich vielmehr in der Hauptsache als eine Sammlung von Arzneivorschriften früherer griechischer, arabischer oder römischer Aerzte dar, deren eigene Veröffentlichungen früher genannt wurden. Der Gesammtinhalt jener ersten Nürnberger Pharmakopöe ist eingetheilt in die Capitel: Aromatische Mittel, Opiate mit den beiden berühmten, wie wir wohl heute sagen würden „antiseptischen“ Latwergen, Theriak und Mithridat, Confecte, Conserven, Abführmittel, Pillen, Syrupe, Lecksäfte, Trochiscen, Pflaster, Cerate, Salben und Oele, behandelt somit durchweg die Herstellung sogenannter galenischer Mittel, unter denen jedoch die Quintessenzen und Extracte, sowie die eigentlichen Chemikalien, welche erst in späteren Ausgaben als „Sales artificiales“ auftauchen, noch fehlen, eine Folge und ein Zeichen davon, dass das ganze Werk auf den Anschauungen der galenisch-arabischen Schule ruht. Dafür ist seine ursprüngliche Ausgabe auch noch frei von jenen unheimlichen Mitteln, welche als Menschenhautriemen, Menschenschädelgeist, Knabenharn, Frauenbutter u. s. w. die Materia medica des 16. und 17. Jahrhundert verunzieren. Dass die Vorschriften des Dispensatoriums von CORDUS einfache und deren Ausführung angenehme Beschäftigungen gewesen seien, wird man nicht behaupten wollen, wenn man erfährt, dass es beispielsweise zur Gewinnung des Bocksblutes nothwendig war, einen Ziegenbock im kräftigsten Mannesalter einen Monat lang mit Bibernelle, Petersilie, Sellerie, Liebstöckel und sonstigen Doldenträgern zu füttern, das Thier erst zu schlachten, wenn die Sonne im Anfang des Sommers in den Wendekreis des Krebses getreten war und dann den Kuchen des geronnenen Blutes im Ofen zu trocknen. Eine angehängte Liste „de succedaneis quid pro quo“ darf nicht auf das Kerbholz des VALERIUS CORDUS

gesetzt werden, denn sie ist von SYLVIUS, einem Pariser Arzte, verfasst und gibt an, welche heimischen billigeren Stoffe an Stelle ausländischer theuerer etwa genommen werden dürfen, so z. B. schwarzer Nachtschatten anstatt Judenkirschen, Ricinussamen anstatt Coloquinthen, Theer anstatt Lorbeeröl, Fichtenharz anstatt Sagapen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass solche Listen nur aufgestellt wurden, um noch willkürlicheren Unterschiebungen einigermaassen zu begegnen. Diese wenigen Bemerkungen mögen genügen, um eine Vorstellung von jener ersten amtlichen Pharmakopöe zu geben, welche als das beste Dispensatorium ihrer Zeit galt.

Welchen achtunggebietenden Umfang die Pharmakopöeliteratur in der folgenden Zeit angenommen hat, kann aus der Thatsache entnommen werden, dass die Zahl der bis zum Beginn unseres Jahrhundert erschienenen Dispensatorien, Pharmakopöen, sowie darauf bezüglicher Commentare gegen tausend beträgt. Es erschienen Pharmakopöen für Länder und Städte, Kriegsheer- und Marinedispensatorien, Hospital- und Armenpharmakopöen, Dispensatorien für Kleinstädte, für Frauen- und Kinderkrankheiten, diese natürlich ebenso einen privaten Charakter tragend, wie die verschiedenen, sogenannten Haus- und Reiseapotheken, auch die „Rulandi Pharmacopoea nova, in qua reposita sunt stercora et urinae“. Man unterschied eben in der Benennung noch nicht scharf die Veröffentlichungen Einzelner von den behördlicherseits eingeführten Arzneibüchern.

Man ist wohl vielfach zu glauben geneigt, der Gedanke, eine Universalpharmakopöe zu schaffen, sei etwas ganz neues oder doch wenigstens in GEIGER's diesen Namen tragendem Werk zum ersten Male verkörpert. Keineswegs! Auch frühere Jahrhunderte kannten derartige Bestrebungen, diese waren aber gerade so wie heute noch lediglich privater Natur und die daraus hervorgegangenen literarischen Producte entbehrten des amtlichen Charakters.

Von diesen Urtypen des heutigen classischen Werkes von HIRSCH erschien zuerst in einem über tausend Seiten starken Quartbande im Jahre 1697 zu Paris die „Pharmacopée universelle, contenant toutes les compositions de Pharmacie, tant en France que par toute l'Europe; leurs vertus, leurs doses; les manières d'operer les plus simples et les meilleures. Avec un Lexicon pharmaceutique, plusieures remarques nouvelles, et des raisonnements sur chaque operation par NICOLAS LEMERY.“ Wie man sieht, hat man es in diesem Werke nach heutigen Begriffen mit einer Vereinigung von einer Universalpharmakopöe mit einem Handbuch der pharmaceutischen Praxis zu thun. Beinahe 70 Jahre später, nämlich im Jahre 1764 kam in Frankfurt a. M. ein ähnliches Werk heraus, dessen Art sich mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit aus dem nach damaliger Sitte langen Titel ergibt, welcher lautet: „Dispensatorium pharmaceuticum universale seu Thesaurus medicamentorum tam simplicium, quam compositorum locupletissimus ex omnibus Dispensatoriis, quotquot haberi potuerunt, permultisque aliis libris de materia medica ac remediorum formulis et celeberrimorum denique medicorum tum recentiorum operibus congestus, digestus et variis observationibus practicis selectioribus instructus curante D. W. TRILLER.“ Während dieses Buch zwei Bände mit gegen 1200 Seiten umfasst, beschränkte sich die 1783, also mehr wie ein Jahrhundert später als LEMERY's Werk in Strassburg erschienene „Pharmacopoea generalis edita a J. R. SPIELMANN“ auf den vierten Theil dieses Raumes. Die Universaldispensatorien von REUSS und MAYR, welche gegen Ende des vorigen Jahrhunderts herauskamen, waren im Grunde genommen nur Neubearbeitungen der früheren Werke.

Es würde zu weit führen, die seit dem Erscheinen des oben beschriebenen Dispensatoriums des VALERIUS CORDUS aufgetauchten oder eingeführten Pharmakopöen auch nur zu nennen, dagegen mag es gestattet sein, eine kleine Auswahl der wichtigsten derartigen Werke kurz aufzuführen, wobei weniger das Land, wo sie geschaffen wurden, als die Verbreitung und Bedeutung, welche sie für die Pharmacie erlangt haben, bestimmend sein soll. Die Bedeutung eines solchen

Buches spricht sich aber am deutlichsten aus in der Zahl von Auflagen, welche es erlebt hat. Eine bevorzugte Stellung in dieser Richtung nimmt das von Florentiner Aerzten herausgegebene Ricettario Fiorentino ein, welches, 1567 erstmals erschienen, mehr als zwei Jahrhunderte lang immer wieder neue Auflagen erlebte und bald amtliche Geltung errungen hatte. Nur zwei Jahre früher entstand eine Kölner Pharmakopöe unter dem Titel: „Dispensatorium usuale pro pharmacopoeis inclytae Reipublicae Coloniensis“ und 1564 die erste Augsburger Pharmakopöe, deren zweite Ausgabe 1573 als Verfasser des Medicamentarium pro republica Augustana einen gewissen OCCO nennt. Gleichfalls alten Datums ist die von LANCI und MASELLI 1580 ausgearbeitete Pharmacopoea Bergamensis. Erwähnen wir noch die „Hispalensium pharmacopoliorum recognitio“ von 1587, so werden damit die hauptsächlichsten einschlägigen Werke des 16. Jahrhunderts berührt sein, denn eine angeblich 1546 herausgekommene Lyoner Pharmakopöe wird von Kennern der Sache in das folgende Jahrhundert verlegt.

Die erste bedeutende Erscheinung auf dem Gebiete der Pharmakopöeliteratur des 17. Jahrhunderts ist die Pharmacopoea Londinensis von 1618, deren Neuauflagen ja in unser Jahrhundert hereinreichen. Ferner erschienen 1622 von DE LA POTERIE die Pharmacopoea spagirica nova et inaudita und des J. B. VON HELMONT Pharmacopolium ac dispensatorium modernum.

Hieran reihten sich 1631 UFFENBACH'S „Dispensatorium galenico-chymicum“, 1635 WINKELMANN'S „Medicamenta officinalia“, die unbestrittene Ausgabe der „Pharmacopoea Lugdunensis“ von 1627 und 1636 der „Codex medicamentarius Parisiensis“ der Pariser Aerzte, dem vier Jahre später eine Pharmacopoea Lillensis und im nächsten Jahre J. SCHRÖDER'S mit vielem Beifall aufgenommene „Pharmacopoea medico-physica“ folgte. Allgemeine Beachtung fanden die von 1652 datirten „Animadversiones in Pharmacopoeam Augustanam“ von ZWELFER, und noch im nämlichen Jahrzehnt publicirten die Aerzte von Valenciennes, Kopenhagen und Haag ebensoviele neue Dispensatorien, worin ihnen ihre Collegen von Antwerpen und Utrecht bald nachahmten, während eine Pharmacopoea Helveticorum erst 1677 zu Genf erschien, wahrscheinlich in einem Zusammenhang mit DE REBECQUE'S „Compendium pharmaciae helveticae“ vom gleichen Jahre. Das Ende des 17. Jahrhunderts brachte noch eine Pharmacopoea Holmiensis, Ph. Leewardiensis, Ph. Bateana und Ph. Tolosana, die letztere eigentlich nur eine amtliche Ausgabe des 1648 von PURPANI herausgegebenen gleichnamigen Werkes.

Im 18. Jahrhundert vermehrte sich die Zahl der Pharmakopöen, besonders der von jetzt ab ganz entschieden in den Vordergrund tretenden amtlichen, gewaltig, nachdem schon zwei Jahre vor seinem Beginn die erste preussische Pharmakopöe erschienen war unter dem Titel: „Dispensatorium Brandenburgicum seu norma, juxta quam in Provinciis Marchionatus Brandenburgici medicamenta officinis familiaria dispensanda ac praeparanda sunt“, welche, nachdem sie endlose Auflagen und Umarbeitungen erlebt hatte, ja erst in unseren Tagen von der Pharmacopoea Germanica abgelöst wurde. Die Titel der einzelnen neuen Ausgaben spiegeln ein Stück preussischer Geschichte wider. Schon auf der zweiten von 1713 ist zu lesen: „Dispensatorium Regium et Electorale Borusso-Brandenburgicum“, und der Titel der vierten von 1731 besagt unter Anderem: „Auspiciis Sacrae Regiae Maj. Borussiae Regii Collegii medici superioris cura et opera denuo editum“, bis endlich die Ausgabe von 1799 sich schlichtweg als „Pharmacopoea Borussica“ betitelt. Nicht allgemein dürfte es bekannt sein, dass nicht erst in den letzten Jahrzehnten preussische Pharmakopöen in einzelnen süddeutschen Staaten zur Einführung gelangten, sondern schon laut Nr. 24 des Königlich Bayerischen Regierungsblattes von 1807 die Einführung der damals neuesten Königlich Preussischen Pharmakopöe und Apothekertaxe in der Provinz Bamberg erfolgte.

Im Gebiete des heutigen Deutschlands erhielten noch während des 18. Jahrhunderts eigene Pharmakopöen 1716 Hamburg, 1719 Hannover, 1722 Strassburg,

1725 Lübeck, 1727 Regensburg, 1739 Münster, 1741 Württemberg, 1764 die Pfalz, 1777 Braunschweig, 1787 Fulda, 1792 Bremen und Schaumburg-Lippe, dagegen blieben Oldenburg, Kurhessen und Sachsen damit noch bis zum Anfange des 19. Jahrhunderts zurück, während 1729 in Wien das Dispensatorium Austriaco-Viennense, 10 Jahre später auch in Prag eine Pharmakopöe erschien.

Im Auslande schlossen sich während desselben Zeitabschnittes mit Herausgabe von Pharmakopöen an 1722 Edinburg mit seiner hoch angesehenen und oftmals neu aufgelegten Pharmacopeia Collegii Regii medicorum Edinburgensis, 1735 Rotterdam, 1736 Turin, 1751 Leyden, 1766 Dortrecht, 1771 die Schweiz mit der halbofficinellen „Pharmacopoea Helvetica, scitu et consensu gratiosi Collegii medicorum Basilensis digesta", 1772 Kopenhagen, 1773 Sardinien, 1775 Schweden, 1778 Russland, 1783 Bologna, 1794 Spanien. Es folgten dann im 19. Jahrhundert 1805 Holland, 1807 Irland, 1819 Finland und 1818 Frankreich mit eigenen Landespharmakopöen, denn in letzterem Land hatte bis dahin der Codex Parisiensis neben einigen anderen Pharmakopöen von localerer Bedeutung gegolten, bis in dem bezeichneten Jahre erstmals eine für ganz Frankreich verbindliche Pharmakopöe unter dem Titel: „Codex medicamentarius s. Pharmacopoea Gallica jussu regis optimi editus" eingeführt wurde. Die nordamerikanische Union sah im Jahr 1806 das erste „American Dispensatory", von COXE herausgegeben, in Philadelphia erscheinen, welches übrigens keinerlei verpflichtenden Charakter hatte, was ja auch heute noch für die 1882 in sechster Neubearbeitung erschienene und erstmals 1820 herausgekommene „Pharmacopoeia of the United States of America" in gewissem Sinne gilt.

Merkwürdigerweise führt uns das Jahr 1888 wieder in jenen fernsten Osten zurück, welcher drei Jahrtausende vor Beginn unserer Zeitrechnung das erste Arzneikräuterbuch entstehen sah. Chinas Nachbarland, Japan, ist mit einer nach dem Muster der deutschen bearbeiteten Pharmakopöe versehen worden und damit sowohl der Schweiz, wie Italien in dieser Richtung vorausgeeilt, denn in beiden letztgenannten Ländern befinden sich Pharmakopöen, welche für das ganze Staatsgebiet amtliche Geltung besitzen werden, noch in dem allerdings weit vorgerückten Stadium der Vorbereitung. Es vollzieht sich eben hier ein Process, welcher in anderen Ländern schon länger zum Abschluss gelangt ist und welcher, dem Gange moderner Volksstaatenbildung folgend, zur Aufsaugung der nur für kleine Gebiete bestimmt gewesenen Dispensatorien und zu deren Ersetzung durch wenige, einen grossen Geltungsbezirk umschliessende Landespharmakopöen führt. So konnte es dahin kommen, dass die neue Universalpharmakopöe von HIRSCH, ohne ihrem Namen und ihrer Aufgabe untreu zu werden, sich auf die Berücksichtigung von nur 17 Pharmakopöen beschränken konnte, welche alle europäischen Culturstaaten und die nordamerikanische Union einbeziehen. Dass ausserdem noch weitere Pharmakopöen, selbst neueren Datums vorhanden sind, zeigt das oben angeführte Beispiel Japans, sowie die Existenz einer brasilianischen und einer englisch-indischen Pharmakopöe. Jene 17 Hauptpharmakopöen aber sind heute die Pharmacopoea Germanica, Austriaca, Fennica, Rossica, Belgica, Danica, Helvetica (nicht amtlich), Neerlandica, Suecica, Norvegica, Romana, Hungarica, Graeca, die Pharmacopée française, Pharmacopea oficial Española, British Pharmacopoeia und die Pharmacopoeia of the United States of America, von denen die meisten in lateinischer, die deutsche, belgische, griechische und ungarische daneben auch in der betreffenden Landessprache, endlich die französische, rumänische, russische, spanische, englische und nordamerikanische nur in letzterer erschienen sind.

Nach dieser möglichst gedrängten Aufzählung des Gewesenen und noch Vorhandenen mögen einige vergleichende Bemerkungen über dessen Art gestattet sein. Selbstverständlich musste der Umfang der ärztlichen und naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Anschauungen jeder Zeit und jedes Volkes in den betreffenden Arzneibüchern zum Ausdruck gelangen. Deshalb wissen die ältesten Werke dieser Art nur von Pflanzen oder Thieren und deren einfachsten arzneilichen Zubereitungen

zu berichten. Als sich später bei Griechen und Arabern mineralogisches und chemisches Wissen, wenn auch noch in bescheidenem Umfange, hinzugesellten, sehen wir, zunächst noch vereinzelt, in den Dispensatorien und Antidotarien auch Chemikalien erscheinen, welche erst mit dem Auftreten von BASILIUS VALENTINUS und noch mehr von PARACELSUS und seiner Schule den bis dahin herrschenden sogenannten galenischen Mitteln den Rang streitig machten und nach lange dauernder getheilter Herrschaft ein bis zum heutigen Tage sich fortwährend steigerndes Uebergewicht bei der Behandlung von Krankheiten und damit in der Raumvertheilung der Pharmakopöen errungen und behauptet haben.

Aber nicht nur in der Art, auch in der Behandlung des Stoffes hat sich eine in ihren grossen Zügen deutlich hervortretende Umwandlung der Pharmakopöen vollzogen. Die ältesten Vorläufer dieser Bücher enthalten nur Beschreibungen von Heilpflanzen und sonstigen Arzneimitteln, wozu sich aber bald Angaben über Sammlung, Gewinnung und Zubereitung derselben gesellten. Indem dabei immer mehr auf Einzelheiten des Verfahrens eingegangen wurde, besonders bei jenen aus hunderten verschiedener Stoffe zusammengesetzten galenischen Mitteln einerseits und bei den durch die verwickeltsten Processe gewonnenen Präparaten alchemistischer Laboratorien andererseits, gestalteten sich die wegen der damals und früher herrschenden Auffassung der Arzneimittel als Gegengifte auch Antidotarien getauften Pharmakopöen mehr und mehr zu Lehrbüchern, wie denn auch thatsächlich diese Dispensatorien Jahrhunderte hindurch die einzigen Werke blieben, in denen man sich wie über andere, so auch über die naturwissenschaftliche Seite gebräuchlicher Arzneimittel unterrichten konnte. Daneben hatte sich aber von dem Augenblicke an, wo durch freiwilliges Uebereinkommen der Betheiligten oder späterhin durch irgend eine, zuletzt durch die staatliche Autorität die Angaben und Vorschriften solcher Bücher für verpflichtend angenommen oder erklärt werden, der ursprünglichen Notizen- und Vorschriftensammlung, dem späteren Lehrbuche der Charakter des Gesetzbuches aufgedrückt. Für einen langen Zeitraum durfte man daher die Pharmakopöen als mit Gesetzeskraft ausgestattete Lehrbücher betrachten. In dem Maasse, als die Naturwissenschaften ausser den Aerzten und Apothekern andere und mit der fortschreitenden Specialisirung der einzelnen Wissenszweige berufenere Hüter und Lehrer gefunden haben, musste naturgemäss der Charakter des Lehrbuches bei den Pharmakopöen immer mehr zurücktreten. Erschienen doch besondere, dem Zwecke besser entsprechende, sowie den besonderen Bedürfnissen des Pharmaceuten angepasste, für den Unterricht sowohl, als für das Selbststudium geeignete Werke über alle jene Disciplinen, welche man als Hilfswissenschaften der Pharmacie zu bezeichnen pflegt. In gleichem Schritte durfte sich daher das Lehrhafte aus den Pharmakopöen zurückziehen, um genau und knapp gefassten Angaben über die vorschriftsmässige Zusammensetzung und Beschaffenheit der aufgenommenen Mittel Platz zu machen. Je ausgeprägter in unseren Tagen eine Pharmakopöe diesen Charakter des reinen Arzneigesetzbuches trägt, um so mehr Anspruch hat sie darauf, für modern zu gelten. Doch darf man nicht ausser Acht lassen, dass man beim zu einseitigen Verfolgen dieses Grundsatzes ausserordentlich leicht Gefahr läuft, über das Ziel hinauszuschiessen, wofür einzelne Pharmakopöen Beispiele liefern, indem sie sich bei manchen Arzneistoffen beinahe auf die Nennung des Namens und Angabe der Abstammung beschränken. Ja es kommt vor, dass in einer und derselben Pharmakopöe bei den Rohdrogen in der soeben angedeuteten knappsten Weise verfahren wird, während die Beschreibung der Darstellung von Präparaten mit einer in's Kleinste und Kleinlichste gehenden Ausführlichkeit behandelt ist. Das Richtige dürfte, wie überall, so auch hier in der Mitte liegen.

Von allen Unterschieden, welche zwischen den heute geltenden Pharmakopöen bestehen, fällt am meisten in die Augen derjenige des Umfanges. In der That ist derselbe auch ein ganz ausserordentlicher. Bald umfasst eine Landespharmakopöe nur wenige hundert kleine Seiten, bald gegen tausend des grossen Octavformates,

bald enthält sie, wie die finnische, kaum 400 Mittel, bald, wie die französische, deren beinahe 2000, je nach dem leitenden Grundsatze, welcher bei der Auswahl des in die Pharmakopöe Aufzunehmenden befolgt wurde. Denn nicht sowohl der Reichthum des Arzneischatzes eines bestimmten Landes war ausschlaggebend für den Umfang seiner Pharmakopöe, als vielmehr die Frage, ob man in letzterer die gerade herrschende pharmakotherapeutische Lehrmeinung wollte zur Geltung gelangen lassen oder ob man es vorzog, den wirklichen Verhältnissen Rechnung zu tragen durch Aufnahme aller in dem Geltungsbezirke der betreffenden Pharmkopöe thatsächlich im Gebrauch befindlichen Mittel, um dadurch deren völlig übereinstimmende Beschaffenheit in sämmtlichen Apotheken zu sichern. Es kann wohl den Herausgebern einer neuen Pharmakopöe nicht zugemuthet werden, jedem alten, in irgend einem Dörfchen des Landes von einem beliebigen betagten Arzte noch verordneten, sonst aber vergessenen Arzneimittel immer und immer wieder die Ehre der Aufnahme in die Pharmakopöe zu erweisen, aber es liegt ganz gewiss sehr im Interesse gesunder und geordneter pharmaceutischer Verhältnisse, dass doch für alle, noch häufig benützte Mittel eine bestimmte Beschaffenheit vorgeschrieben und damit verbürgt wird, mag nun eine allerneueste medicinische Schule den Stab über dieselben gebrochen haben oder nicht. Man wird hierin das Richtige nur zu treffen vermögen auf Grundlage von zweckmässig geleiteten statistischen Erhebungen und vereinbarter Leitzahlen, welche angeben würden, in einem wie grossen Bruchtheil der Apotheken ein altes Mittel noch, ein neues schon gebraucht werden muss, um von der Pharmakopöe berücksichtigt zu werden. Auch durch eine Art von officiösem Supplement zur jeweiligen Pharmakopöe könnte den Schattenseiten knapper Pharmakopöen, d. h. der dem Zufall und der Willkür preisgegebenen Beschaffenheit aller nicht darin aufgenommenen Mittel, abgeholfen werden.

Sehr viel ist schon gestritten worden über die Sprache, in welcher eine Pharmakopöe erscheinen müsse, ob in der lateinischen oder in der Landessprache, wie denn auch laut oben gemachten Angaben praktisch wechselnd entschieden worden ist. Im Allgemeinen neigt man, und wohl mit Recht, immer mehr der Uebung zu, nur für die Namen der Arzneimittel die lateinische Sprache in den Ueberschriften beizubehalten, für den eigentlichen Text aber sich der Landessprache zu bedienen. Der eine Grund, welcher für die allgemeine Beibehaltung der lateinischen Sprache geltend gemacht worden ist, nämlich deren Allgemeinverständlichkeit, welche letztere übrigens mit der immer fadenscheiniger werdenden Universalität der Herrschaft dieser Sprache an den höheren Bildungsanstalten der verschiedenen Länder steht und fällt, wird mehr als aufgewogen durch die Unthunlichkeit, die vielen Begriffe einer dem Alterthum fremd gewesenen modernen Wissenschaft in einer todten Sprache auszudrücken. Hat doch die Pharmakopöecommission in Berlin es seinerzeit abgelehnt, die Uebertragung ihrer deutschen Ausarbeitungen in's Lateinische zu übernehmen. Als ein sehr deutliches und nicht misszuverstehendes Zeugniss für das, was hierin dem wirklichen Bedürfniss entspricht, darf wohl die Thatsache betrachtet werden, dass fast überall dort, wo man eine amtliche Pharmakopöe in lateinischer Sprache besitzt, daneben eine Uebersetzung derselben in die Landessprache vorhanden ist. Man möge also in Zukunft lieber gleich von vornherein der Wahrheit die Ehre geben.

Eine weitere grundsätzliche Verschiedenheit der einzelnen Pharmakopöen liegt in der Anordnung des Stoffes. Zwar sind die den eigentlichen Text bildenden Artikel überall in alphabetischer Reihenfolge ihrer Ueberschrift nach aufgeführt, allein in einer aus der griechischen, spanischen und französischen bestehenden Minderheit der Pharmakopöen sind die sämmtlichen aufgenommenen Arzneistoffe zunächst in zwei Hauptgruppen, nämlich in die Rohdrogen und von der Grossindustrie gelieferten Fabrikate einerseits, in die eigentlichen pharmaceutisch-chemischen Präparate andererseits getrennt, ja die letztgenannte Pharmakopöe geht sogar noch einen Schritt weiter und bildet aus der zweiten Hauptgruppe wieder drei Unterabtheilungen, die chemisch-pharmaceutischen, die galenischen

Präparate und endlich die Thierarzneimittel umfassend. Dass alle diese Trennungen zu Zweifeln, Willkürlichkeit und Erschwerung des Aufsuchens führen müssen, ist einleuchtend und deshalb eine Anordnung aller Artikel in ein einziges Alphabet entschieden vorzuziehen.

Dass die Nomenclatur der einzelnen Pharmakopöen eine verschiedene sein muss, geht ja schon aus dem Umstande hervor, dass sich einzelne derselben durchwegs der Landessprache bedienen, doch finden sich auch innerhalb der lateinischen Nomenclatur noch Unterschiede genug. Durchgreifend ist bei den vegetabilischen Drogen derjenige, welcher entsteht durch die Voraussetzung des officinellen Theiles bei der deutschen, belgischen, dänischen, finnischen u. s. w. Pharmakopöe, durch die Voranstellung des systematischen Namens der betreffenden Stammpflanze bei anderen Pharmakopöen. Noch mannigfaltiger gestalten sich die Benennungen bei den chemischen Verbindungen, indem nicht nur bald der elektropositive, bald der elektro-negative Bestandtheil als voranzustellendes Hauptwort behandelt, sondern auch bei Uebereinstimmung hierin doch verschiedene Wortbildung gewählt worden ist. So sprechen die meisten Pharmakopöen von einem Ferrum sulfuricum, andere sagen Ferri Sulphas, Sulphas Ferri, Sulphas ferrosus. Ferner sieht man in die Benennungen der Sauerstoffverbindungen der Leichtmetalle bald den Namen des betreffenden Metalles, bald denjenigen seines Oxydes eingestellt, also hier Kali sulfuricum, dort Natrium nitricum schreiben. Neben diesen wissenschaftlichen Bezeichnungsweisen, welche mehr oder minder Anspruch darauf erheben, über die Zusammensetzung der benannten Verbindungen Aufschluss zu geben, haben sich in den Pharmakopöen auch noch manche sogenannte Trivialnamen, wie Alumen, Borax, Tartarus, von Alters her erhalten, und zwar nicht zum Schaden der Sache, da sie den Hauptzweck jeder Namengebung, einen Gegenstand von allen anderen in zweifelsfreier Weise und in kürzester Form zu unterscheiden, vollständig erfüllen und frei sind von dem Nachtheil solcher wissenschaftlichen Bezeichnungen, welche mit einer gerade herrschenden Theorie über den inneren Bau chemischer Verbindungen stehen und fallen. Synonyme sind den Hauptbenennungen der Artikel bald in den Pharmakopöen, bald im eigentlichen Texte, bald in besonderen Tabellen beigegeben.

Da die allgemeinen Grundsätze, nach welchen in verschiedenen Pharmakopöen die einzelnen Artikel behandelt wurden, von einander abweichen, so müssen es natürlich auch die letzteren thun. Aber auch innerhalb einer und derselben Pharmakopöe begegnet man in diesem Punkte häufig auffallenden Ungleichmässigkeiten, ja sogar offenen Widersprüchen. Dieselben haben ihren Grund gewiss zu einem grossen Theile in der Art und Weise, wie Pharmakopöen zu Stande kommen. Die Mitglieder einer in sehr grossen Zwischenräumen eigens zu diesem Zwecke eingesetzten und nach Erfüllung ihrer Aufgabe wieder verschwindenden Commission haben meistens weder Fühlung mit ihren Vorgängern, noch mit ihren Nachfolgern, oft nicht einmal in genügendem Umfange mit ihren Mitarbeitern. Es fehlt ihrer Arbeit mit einem Worte die Fortdauer und die Einheit. Nicht auf allen Gebieten gereicht eine weitgetriebene Arbeitstheilung zum Vortheile. Zum mindesten müsste eine die Arbeiten der einzelnen Commissionsmitglieder zu einem Ganzen vereinigende Redactionscommission ohne jede Schüchternheit, ja sogar mit einer gewissen Gewaltthätigkeit ihres Amtes walten. Man hat diese Mängel auch staatlicherseits erkannt und deshalb in verschiedenen Ländern ständige Pharmakopöecommissionen eingesetzt. Darf man auch von deren Thätigkeit für die ersten Zeiten nicht Alles erwarten, da sie ja den Charakter und eigentlichen Werth ständiger Commissionen nicht mit dem Tage ihrer Bildung, sondern erst mit dem wirklichen Ständigsein, d. h. mit der Zeit erhalten können, so steht doch ausser Zweifel, dass auf diesem Wege allmälig Vollkommeneres als bisher wird geschaffen werden können. Dann wird es auch möglich sein, sich über gewisse Grundregeln bezüglich dessen, was eine Pharmakopöe über jeden einzelnen aufgenommenen Gegenstand sagen soll, was nicht, dauernd zu verständigen.

Es ist schon oben gesagt worden, dass die Pharmakopöe kein Lehrbuch sein soll. Dagegen muss entschieden an dem Grundsatze festgehalten werden, dass dieselbe alle Angaben enthalte, welche die Feststellung der Identität, die Erkennung der Beschaffenheit und Reinheit ermöglichen und diese selbst verbürgen, nicht mehr und nicht weniger. Dazu gehört wohl bei den Drogen Angabe der Abstammung, bei den eigentlichen Chemikalien diejenige der Zusammensetzung, bei allen eine scharfe Charakteristik, dort unter Zuhilfenahme von Lupe und Mikroskop, hier durch beweisende Identitätsreactionen unterstützt. Nur in vereinzelten Fällen wird die Beschaffenheit eines chemischen Präparates durch eine ganz bestimmte Bereitungsweise unter verschiedenen möglichen allein erreicht und verbürgt werden. Auf diese wenigen Fälle aber wird sich die Aufnahme von wirklichen Darstellungsvorschriften in die Pharmakopöe beschränken dürfen. In allen anderen dürfte genaue Beschreibung der geforderten Eigenschaften und der zur Ermittlung des verlangten Gehaltes, sowie des vorgeschriebenen Reinheitsgrades zu benützenden Methoden genügen. Gerade hierin ist auch von den meisten neueren Pharmakopöen viel gethan worden in richtiger Erkenntniss, dass überall dort, wo thatsächlich die Selbstbereitung eines Präparates aufgehört und der Bezug aus Fabriken sich ausnahmslos eingebürgert hat, jede Bereitungsvorschrift überflüssig, eine gute Prüfungsmethode aber doppelt nothwendig geworden ist. Auf welche Fehler und Beimengungen in einem Präparate mittelst einer solchen gefahndet wird, haben einzelne Pharmakopöen in zweckmässiger Form, durch wenige eingeklammerte Worte angedeutet, andere es zu errathen dem Scharfsinne des Lesers in übertriebenem Streben nach Kürze überlassen. Nach Möglichkeit sollte es auch vermieden werden, bei Beschreibungen und Prüfungen Ausdrücke zu benützen, welche, wie z. B. „fast“, „beinahe“, „merklich“, „annähernd“, „schwach“, „ein wenig“, „soviel als möglich“ u. s. w. dem persönlichen Ermessen einen zu grossen Spielraum einräumen. Anstatt eine „geringe Trübung“ oder „Opalescenz“ zu gestatten, wäre es gewiss richtiger, die betreffende Prüfung in einer stärker verdünnten Flüssigkeit vorzunehmen, dann aber vollständiges Ausbleiben jeder Reaction zu verlangen.

Wesentlich anders liegen die Dinge bei den sogenannten galenischen Präparaten. Nur in den seltensten Fällen stehen geeignete Mittel zur Verfügung, um die richtige Zusammensetzung, Bereitung und Beschaffenheit des fertigen Präparates nachträglich festzustellen. Hier werden also Bereitungsvorschriften, sowohl allgemeine, wie besondere, um so weniger fehlen dürfen, als doch in den Laboratorien der meisten Apotheken gerade diese Präparate noch angefertigt werden. Ganz erstaunlich ist die Verschiedenheit der Vorschriften zu solchen Präparaten. Nur in sehr wenigen Fällen stimmen bei einem der letzteren die Vorschriften aller oder der meisten Pharmakopöen überein und da sich unter diesen galenischen Arzneimitteln doch sehr viele von starker, ja giftiger Wirkung befinden, so hat sich ganz von selbst der Wunsch aufgedrängt, auf dem Wege einer internationalen Verständigung deren gleichmässige Beschaffenheit in allen civilisirten Ländern herbeizuführen.

Entwürfe zu internationalen Pharmakopöen sind ausgearbeitet worden, aber Entwürfe geblieben. Hoffentlich gelingt es einer späteren Zeit, in welcher alte und neu aufgerichtete Schranken zwischen den Staaten fallen werden, auch auf diesem Gebiete Nützliches zu verwirklichen. Vorläufig werden wir uns noch mit der privaten Universalpharmakopöe von HIRSCH und ähnlichen Zusammenstellungen aus den einzelnen Pharmakopöen begnügen müssen, um das reisende arzneibedürftige Publikum vor Schaden zu bewahren. Aehnlichem Zwecke dient die bald beim Text, bald in Anhangstabellen befindliche Angabe von Synonymen.

Zur Mengenbestimmung bedienen sich die Pharmakopöen, mit Ausnahme der noch mit schwer verständlicher Zähigkeit an ihrer Unze = 437.5 Grains und Fluidunze = 480 Minims hängenden englischen, jetzt durchwegs des metrischen auf Gramm und Liter ruhenden Decimalsystemes. Vielfach und zuerst in der

fünften Ausgabe der spanischen Pharmakopöe ist man auch zu reinen unbenannten Verhältnisszahlen, und zwar unter möglichster Ausschliessung aller Brüche übergegangen, wobei es freilich dem Grundsatze und der Abrundung zu Liebe mitunter etwas gewaltsam zugegangen und manche Verschiebung der ursprünglichen Verhältnisse eingetreten ist.

Noch ist eines gewiss gerechtfertigten und möglicherweise später in Erfüllung gehenden Wunsches und Vorschlages zu gedenken, welcher dahin lautet, bei der Bemessung der Stärke officineller Säuren und Alkalien nicht sowohl auf eine procentuale, als vielmehr auf eine äquivalente Gleichstellung hinzuarbeiten, so dass also gleiche Gewichtsmengen solcher Präparate gleichen chemischen, somit voraussichtlich auch ähnlichen physiologischen Wirkungswerth besitzen würden. Dieser von Hirsch ausgegangene Gedanke ist bis jetzt nur in der österreichischen, ungarischen und rumänischen Pharmakopöe und auch hier nur in bescheidenem Umfange verwirklicht worden. Bei diesem Anlasse mag auch bemerkt sein, dass nicht nur in diesem, sondern noch in vielen anderen Dingen die genannten drei Pharmakopöen eine grosse Uebereinstimmung zeigen, so dass man dieselben als eine Art von Gruppe den anderen Pharmakopöen gegenüberstellen kann. Ein ähnliches Verwandtschaftsverhältniss ist einerseits auch zwischen der nordamerikanischen und englischen, andererseits zwischen der dänischen, norwegischen und schwedischen Pharmakopöe vorhanden, während die deutsche, französische, spanische und russische durchaus eigenartige, eine Sonderstellung beanspruchende Werke darstellen.

Ausser ihrem eigentlichen, auf die einzelnen aufgenommenen Arzneimittel bezüglichen Texte enthalten die Pharmakopöen noch allgemeine, mitunter einen Theil der oft zu einer Entstehungsgeschichte der in Betracht kommenden Pharmakopöe ausgestalteten Vorrede bildende verpflichtende Bestimmungen, bisweilen sogar eine vollständige Sammlung aller den Apothekenbetrieb betreffenden gesetzlichen Vorschriften des in Frage stehenden Landes, ausserdem wohl auch eine mehr oder minder stattliche Reihe von Tabellen und Verzeichnissen, unter denen ein die bei Prüfung von Arzneistoffen zu benützenden Reagentien umfassendes obenan zu stehen pflegt. Andere bringen Zusammenstellungen der neu aufgenommenen, abgeänderten oder gestrichenen Mittel, der an gesonderten Orten aufzubewahrenden stark wirkenden oder direct giftigen Stoffe, der jederzeit vorräthig zu haltenden, sowie der nur zur unmittelbaren Abgabe zu bereitenden Arzneimittel, Angaben über specifisches Gewicht unter Berücksichtigung der gewöhnlichen Temperaturschwankungen, Vergleichungen der Thermometer- und Aräometerscalen, Gehaltszahlen, Sättigungs- und Löslichkeitsverhältnisse, Tropfengewicht, Atom- und Molekulargewichtszahlen, endlich die Bezeichnung derjenigen grössten Mengen starkwirkender Stoffe, welche als Einzel-, sowie als Tagesgabe vom Arzte ohne Beisetzung eines besonderen, die beabsichtigte Ueberschreitung andeutenden Zeichens verordnet werden dürfen.

Diese sogenannte Maximaldosentabelle ist von der allergrössten Wichtigkeit. Man sollte derselben im Interesse der Kranken eine möglichst grosse Ausdehnung geben und eine gewissenhafte Ausarbeitung durch gewiegte Praktiker angedeihen lassen, auch nicht versäumen, diejenigen Bruchtheile der aufgeführten Maximalgaben ausdrücklich zu bezeichnen, welche für ein bestimmtes Kindesalter Geltung haben. Alle auf die Feststellung solcher Maximaldosen verwendete Mühe bleibt jedoch leider vielfach eine verlorene, so lange es dem verordnenden Arzte gestattet ist, bei einem Mittel, für welches eine Höchstgabe überhaupt angegeben wurde, sich zur Vorschrift der Benützungsweise eines einfachen „nach Bericht“ oder „nach Abrede“ zu bedienen, anstatt genauer schriftlicher Gebrauchsanweisung, aus welcher allein der Apotheker berechnen kann, ob eine Ueberschreitung jener Gaben vorliegt oder nicht.

So verschieden auch in diesen und in anderen Punkten die einzelnen Pharmakopöen sich darstellen, sie alle sind Kinder ihrer Zeit und ihres Landes, den Stempel räumlicher und zeitlicher Beschränkung tragend, zur Weiterentwickelung angelegt und berufen.

Vulpius.

Pharmakosiderit ist mineralisches, basisch arsensaures Eisenoxyd.

Pharmakotaxis (φάρμακον, Arzneimittel, τάξις, Verordnung) ist der Name für den die Arzneiformen und ihre Verordnung behandelnden Theil der Pharmakologie (s. d.). Th. Husemann.

Pharmakotimie nennt ALESSANDRI die directe quantitative Analyse zur Bestimmung des Handels- und Heilwerthes der Arzneimittel, welche er stets statt der Prüfung auf Verunreinigungen auszuführen anräth. Merceotimie nennt derselbe die technische Analyse zur Feststellung des Handelswerthes von Waaren.

Pharynx (φάρυγξ von φάραγξ, Spalt, Schlund), Rachen. Der Rachen liegt hinter der Nasen- und Mundhöhle. Seine Gestalt ist trichterförmig mit oberer Basis und zur Speiseröhre sich verengernder Spitze. Durch die Choanen communicirt er mit der Nasenhöhle, durch den vom Gaumensegel frei bleibenden Raum (Isthmus faucium) zwischen den Gaumenbögen mit der Mundhöhle, durch die Eustachischen Ohrtrompeten mit der Trommelhöhle. Nach oben grenzt der Rachen an den Schädelgrund, nach hinten an die Halswirbelsäule, nach unten und vorn an den Kehlkopfeingang; der unterste Theil des Rachens, welcher hinter dem Kehlkopfe liegt und sich rasch zur Speiseröhre verengt, heisst Schlundkopf. Unter der Schleimhaut der Seitenwände des Rachens liegen die Muskeln, welche durch ihre Contraction den Bissen nach abwärts befördern. Beim Schlingacte wird das Gaumensegel soweit nach hinten gedrängt, dass seine hintere Fläche sich an die hintere Wand des Rachens anlegt und die Communication mit der Nasenhöhle abgesperrt wird, sonst würden die Speisen in die Nase gelangen. Ganz dieselbe Lage nimmt das Gaumensegel an beim Aussprechen des Vocales a und beim Singen mit Brusttönen. Angeborene Spaltung des weichen Gaumens oder Substanzverlust durch Geschwüre bedingen näselnde Sprache, weil ein Theil der beim Sprechen ausgeathmeten Luft durch die Nasenhöhle streicht. In den Seitenwänden des Pharynx hinter den Gaumenbögen liegen die Mandeln (Tonsillen); sie sind den Lymphdrüsen analoge Gebilde. Die Rachenschleimhaut ist reich an Schleimdrüsen. Chronischer Catarrh der Rachenschleimhaut ist besonders bei Rauchern und Trinkern, also bei den meisten Menschen überaus verbreitet. Der kindliche Rachen ist der Sitz diphtheritischer und croupöser Entzündung.

Phaseomannit = Inosit, s. Bd. V, pag. 459.

Phaseolus, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Papilionaceae*, charakterisirt durch den deutlich zweilippigen Kelch; die obere Lippe ist zwei-, die untere dreizähnig, der Griffel ist oberwärts bärtig und wie die Staubfäden und der Kiel schraubenförmig aufgewunden. Die Hülse ist zweiklappig und durch lockerzellige Scheidewände fast quergefächert. Die Blätter sind dreizählig, rankenlos, mit Nebenblättern.

1. *P. vulgaris L.*, gemeine Bohne, Fisole, aus Südamerika stammend, oft windend (Stangenbohnen), zerstreut behaart, mit Trauben, welche kürzer sind als das Blatt; Hülsen meist gerade; Blüthenblätter weiss, rosa oder lila.

Man unterscheidet mehr als 100 Varietäten mit sehr verschiedenen Hülsen und Samen (vergl. HARZ, Landw. Samenkunde, 1885, II. Bd.). Immer tritt bei den Samen das Strophiolum stark hervor, welches aus zwei kreisförmigen, dem Nabel sehr genäherten Höckern besteht. Der Nabel ist breit-oval, höchstens $^1/_7$ der Samenlänge messend.

2. *P. multiflorus Willd. (Ph. coccineus Lam.)*, Feuerbohne, Mutter-, Prahl-, Pracht-, Kapuziner-, Scharlachbohnen, aus Amerika, ⊙, windend, zerstreut behaart, mit Trauben, welche länger sind als das Blatt; Hülsen sichelförmig, hängend, rauh; Blüthenblätter weiss oder feuerroth.

Die Samen sind sehr gross, dick, meist deutlich nierenförmig, mit grossem $^1/_5$ bis $^1/_4$ der Samenlänge erreichendem Nabel.

Man unterscheidet Varietäten mit einfarbigen (schwarzen oder weissen) und solche mit buntfarbigen Samen.

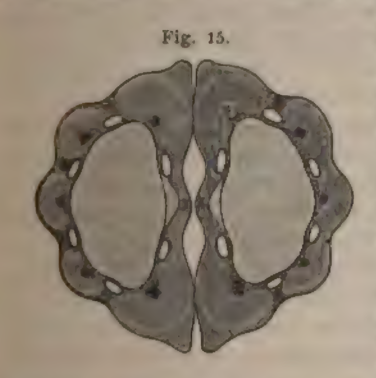
Ueber die anatomischen Charaktere und die chemische Zusammensetzung der Bohnen s. Hülsenfrüchte, Bd. V, pag. 280.

Phellandren nennt PISCI das etwa 60 Procent des Gesammtgewichtes ausmachende Terpen des Phellandriumöls.

Phellandrium, Gattung der *Umbelliferae-Seselineae*, jetzt zu *Oenanthe L.* gezogen.

Fructus Phellandrii, *Fruct. Foeniculi aquatici*, sind die Früchte von *Oenanthe aquatica Lam.* (Bd. VII, pag. 433). Sie sind grünlichbraun, länglich eiförmig, gegen die Griffel zugespitzt, bis 5 mm lang und bleiben meist ungetheilt; der mit der Fugenfläche parallele Durchmesser erreicht 2 mm, der darauf senkrechte ist etwas länger, so dass die Frucht, wenn auch ein wenig von den Seiten zusammengedrückt, doch fast cylindrisch aussieht. Jede Fruchthälfte trägt 5 gerundete, der Länge nach gestreifte Rippen, zwischen denen nur schmale Thälchen freibleiben. Die Rippen des Randes sind die weitaus stärksten. In jedem Thälchen ist ein halbmondförmiger Oelgang, ausserdem trägt jede Fugenfläche deren zwei (Fig. 15).

Fig. 15.



In jeder Rippe liegt ein Gefässbündel, unter dem sich ein schmales Bündel stark verdickter Zellen befindet, dessen Enden nach aussen umbiegen und die beiden zunächst liegenden Oelgänge fast zur Hälfte umfasst. Auch die Fugenfläche jeder Fruchthälfte zeigt ein solches Bündel, welches aber keine Ausläufer nach den beiden hier liegenden Oelgängen aussendet. Das in den Oelgängen befindliche Oel ist dunkelgelb. Das Endosperm enthält Aleuronkörner, fettes Oel und kleine Drusen von Kalkoxalat.

Die Frucht schmeckt und riecht eigenthümlich unangenehm aromatisch. Sie enthält 1.5 Procent linksdrehendes, ätherisches Oel. FLÜCKIGER wies Spuren eines Alkaloids nach. Das von DEVAY und GUILLERMOND (1852) aufgefundene Phellandrin und das von HOMOLLE und JORET aufgefundene Phellandrol sind noch nicht näher studirt. Die Früchte enthalten 8 Procent Asche.

Mit den Früchten des Wasserfenchels werden zuweilen die einiger anderer Umbelliferen gesammelt, nämlich die von *Cicuta virosa L.*, die kugelig sind, die von *Sium latifolium L.*, die in jedem Thälchen drei, und die von *Berula angustifolia Koch*, die noch mehr Oelgänge haben.

Durch Gährung dunkel gewordene, sogenannte „geströmte" Früchte sind zu verwerfen.

Sie finden jetzt wohl nur noch in der Thierheilkunde Verwendung.

Hartwich.

Phelloderma (φέλλος, Kork und δέρμα, Haut) bezeichnet das aus dem Korkcambium (s. Periderma, pag. 19) in centripetaler Richtung gebildete Gewebe. Es ist immer ein Parenchym und nimmt den Charakter der primären Rinde an, sowohl bezüglich der Zellformen, als auch der in ihm auftretenden Secreträume und Inhaltsstoffe. Obwohl ein Abkömmling des Korkes, also der Aussenrinde angehörig, wird das Phelloderma doch in pharmakognostischen Beschreibungen meist als Mittelrinde bezeichnet, weil es in der That die Charaktere derselben besitzt und von ihr nicht scharf abgegrenzt werden kann.

Auch die inneren Peridermen bilden bei manchen Rinden Phelloderma, so dass diese Rinden noch eine Mittelrinde zu haben scheinen, ungeachtet die Borkenbildung schon tief in den Bast vorgedrungen ist.

J. Moeller.

Phellogen bedeutet die Zellenlage, aus welcher Kork gebildet wird, also das Korkcambium. — S. Periderma, pag. 19.

Phellonsäure ist ein Zersetzungsproduct des Cerins. Durch Zersetzung desselben mit alkoholischem Kali erhalten, bildet sie nach KÜGLER ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver, ist in Wasser unlöslich, etwas löslich in kochendem absolutem Alkohol, Aether und Chloroform; schmilzt bei 96° und ist nicht ohne Zersetzung destillirbar. Die Formel der Phellonsäure ist $C_{22}H_{42}O_3$.

Phellylalkohol ist synonym mit Cerin (s. d., Bd. II, pag. 633).

Phenacetin, Acetphenetidin, $C_6H_4\langle{}^{OC_2H_5}_{NH(CH_3CO)}$, ist ein in der neuesten Zeit viel gebrauchtes Antipyreticum und Antineuralgicum. Die Darstellung wird nur in grossen Fabriken betrieben und zerfällt in mehrere Abtheilungen: 1. Herstellung von Paranitrophenol. 2. Ueberführung desselben in Paranitrophenetol. 3. Reduction desselben zu Paraamidophenetol oder Phenetidin (s. d. Bd. VIII, pag. 140). 4. Ueberführung desselben durch andauerndes Kochen mit Eisessig in Phenacetin. Das Phenacetin ist somit das Acetylderivat des Paraamidophenetols.

Weisses geruchloses und fast geschmackloses Pulver, fast unlöslich in Wasser, ziemlich leicht löslich in heissem Alkohol. Concentrirte Schwefelsäure löst es ohne Färbung auf; die Lösung in concentrirter Salpetersäure färbt sich beim Erhitzen schwefelgelb. Nach RITSERT gibt 1 ccm einer heiss bereiteten und erkalteten Lösung des Phenacetins in concentrirter Salzsäure mit 5 Tropfen frischen Chlorwassers eine rothviolette Färbung, welche nach 5 Minuten tief rubinroth wird und durch Zusatz von mehr Chlorwasser in Rosa übergeht. Die gleiche Lösung zehnfach verdünnt, wird durch 3procentige Chromsäurelösung ebenfalls tief rubinroth gefärbt. Es schmilzt bei 135° C. und verbrennt auf einem Platinblech erhitzt ohne Rückstand.

Anwendung: Als Antipyreticum in Gaben von 0.5—0.7 auf einmal, als Sedativum in Dosen von 0.3—0.4 g, als Neuralgicum in Dosen von 1 g. Von Antifebrin und Antipyrin unterscheidet sich das Phenacetin vortheilhaft durch das Fehlen der den genannten beiden anhängenden Nebenwirkungen. Ganswindt.

Phenacetolin ist ein von DEGENER als Indicator bei Titrirungen empfohlener Farbstoff, welchen man erhält, wenn man je 1 Mol. Phenol, Schwefelsäure und Essigsäureanhydrid mehrere Stunden am Rückflusskühler kocht. Der harzige Rückstand kann durch Auskochen mit Wasser in einen in siedendem Wasser leichter löslichen braunen und einen schwerer löslichen grünen Körper zerlegt werden. Der braune Farbstoff ist zum Titriren geeigneter, doch ist auch der grüne verwendbar. Man löst sie in Alkohol und setzt einige Tropfen zu der zu titrirenden Flüssigkeit.

Phenacetolin wird durch ätzende Alkalien und alkalische Erden kaum merklich gelblich gefärbt, mit kohlensauren Salzen bildet es sattrothe Verbindungen, die bei den Alkalien löslich, bei den Erdalkalien unlöslich sind. Mit Säuren färbt es sich deutlich goldgelb. Demnach lässt sich das Phenacetolin zur Titrirung von ätzenden Alkalien und alkalischen Erden neben Carbonaten verwenden.

Bei der Titrirung solcher Mischungen mit Salzsäure findet der Umschlag der gelblichen Farbe der Lösung in Roth statt, respective färbt sich der Niederschlag roth, wenn die freien Basen gesättigt sind; aus der verbrauchten Säuremenge lässt sich der Gehalt an Aetzalkalien oder ätzenden alkalischen Erden berechnen. Titrirt man sodann weiter bis die Flüssigkeit goldgelb wird, so erfährt man die Menge der Carbonate.

Zur Titrirung kleiner Mengen Aetznatron neben viel Carbonat ist der Indicator nach THOMSON nicht geeignet. Da der Uebergang bei den alkalischen Erden

schärfer ist, als bei den Alkalien, empfiehlt DEGENER die Flüssigkeit vorher mit Chlorbaryum im Ueberschuss zu versetzen. Benedikt.

Phenacetursäure, $C_{10}H_{11}NO_3$, eine der Hippursäure sehr ähnliche Verbindung, welche nach Einführung von Phenylessigsäure (s. d.) im Darmcanal und im Harn auftritt. Sie krystallisirt aus heissem Wasser in dünnen Blättchen, bei langsamer Abscheidung in Prismen vom Schmelzpunkt 143°, ist schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol, sehr schwer in Aether. Durch Kochen mit Salzsäure wird sie in Phenylessigsäure und Glycocoll gespalten. Loebisch.

Phenakit ist natürlich vorkommendes Beryllium-Orthosilicat, Be_2SiO_4.

Phenanthren ist ein dem Anthracen isomerer Kohlenwasserstoff $C_{14}H_{10}$, welcher sich in dem festen Rückstande der Destillation des Steinkohlentheers neben Naphtalin, Anthracen, Pyren u. s. w. vorfindet. Im reinen Zustande, durch wiederholtes Fractioniren erhalten, bildet es farblose Blättchen oder Tafeln, welche in Alkohol wenig, in Toluol, Aether, CS_2 und Eisessig leicht löslich sind, bei 99° schmelzen und bei 340° sieden, aber schon bei niedrigerer Temperatur sublimiren. Die Lösungen des Phenanthrens zeigen eine schwach blaue Fluorescenz. Durch Oxydationsmittel wird es in Phenanthrenchinon, $C_{14}H_8O_2$, übergeführt. Salpetersäure verwandelt es in Nitrophenanthren (bei der gleichen Behandlung von Anthracen mit Salpetersäure entsteht bekanntlich kein Nitroproduct, sondern dasselbe wird einfach zu Anthrachinon oxydirt).

Das Phenanthren enthält 3 Benzolkerne, und zwar gehören je 2 Kerne zwei benachbarten Kohlenstoffatomen gemeinsam an; daraus ergibt sich folgende Constitutionsformel:

```
     HC====CH    HC====CH
    /        \  /        \
  HC          C--C        CH
    \\       /    \      //
     HC----C        C----CH
            \\     /
             C===C
             H   H
```

Ganswindt.

Phenanthrenchinon, $C_{14}H_8O_2 = \begin{matrix} C_6H_4 - CO \\ | \qquad\quad | \\ C_6H_4 - CO \end{matrix}$, ist ein Oxydationsproduct des Phenanthrens und bildet sich bei Behandlung des letzteren mit Chromsäuregemisch in der Wärme. In reinem Zustande bildet es rothgelbe, in Wasser und kaltem Alkohol schwer, in heissem leicht lösliche, bei 198° schmelzende Nadeln. Es ist dem Anthrachinon isomer. Für die Pharmacie hat es kein Interesse.

Phenazin, Azophenylen, $C_{12}H_8N_2$, wird bei der Destillation von m- oder p-azobensoësaurem Kalk mit Kalkhydrat erhalten. Es besteht aus langen hellgelben Nadeln, welche bei 170—171° schmelzen, unzersetzt sublimiren und mit Wasserdämpfen flüchtig sind.

Die Constitution des Phenazins ist der des Anthracens analog:

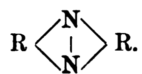
```
     H        H                 H    H    H
     C   N    C                 C    C    C
 HC//\C/|\C/\\CH           HC//\C/|\C/\\CH
  |    ||  ||   |           |    ||   ||   |
 HC\\/C\|/C\//CH           HC\\/C\|/C\//CH
     C   N    C                 C    C    C
     H        H                 H    H    H
      Phenazin                   Anthracen.
```

Das Phenazin kann als die Muttersubstanz einer ganzen Reihe von Farbstoffen, so der Eurhodine, des Toluylenrothes und der Safranine, angesehen werden, in welchen die Gruppe



das Chromophor ist.

Das Phenazin ist der einfachste Repräsentant einer Körpergruppe, welche man als „Azine" oder „Chinoxaline" bezeichnet hat. Dieselben besitzen demnach die allgemeine Formel:



Benedikt.

Phenetidin, ein Zwischenproduct bei der fabrikmässigen Herstellung des Phenacetins, ist der Aethylester des Paraamidophenols. Es wird gewonnen durch Aethyliren von Paranitrophenol und Reduction des entstandenen p-Nitroäthylphenols mittelst nascirenden Wasserstoffes; beim anhaltenden Kochen mit Eisessig gibt es dann das Phenacetin. Die Formel des Phenetidins ist $C_6H_4(NH_2).OC_2H_5$, wobei die beiden Seitenketten sich in der Parastellung (1 : 4) befinden.

Ganswindt.

Phenetolroth, Coccinin, s. Azofarbstoffe, Bd. II, pag. 68.

Phenicienne ist Phenylbraun.

Phenol, s. Acidum carbolicum, Bd. I, pag. 23 und Carbolsäure, Bd. II, pag. 545.

Phenolcampher ist eine heiss bereitete Lösung von Campher in dem gleichen Gewicht zum Schmelzen erhitzter krystallisirter Carbolsäure. Die farblose Lösung wird selbst durch Kältemischungen nicht zum Erstarren gebracht. Der Phenolcampher ist löslich in Alkohol, Aether, Chloroform und ätherischen Oelen, unlöslich in Wasser und schwerer als dieses. Er ist als locales Anästheticum und als Antisepticum benutzt worden.

Phenole. Als Phenole bezeichnet man alle jene aromatischen Verbindungen, welche sich vom Benzol und seinen Homologen dergestalt ableiten, dass am Benzolkern ein oder mehrere Atome Wasserstoff durch eine, beziehungsweise mehrere Hydroxylgruppen ersetzt sind. Je nachdem ein, zwei oder mehrere Wasserstoffatome durch Hydroxyl vertreten werden, entstehen ein-, zwei- und mehratomige Phenole:

$C_6H_5.OH$	$C_6H_4\langle{}^{OH}_{OH}$	$C_6H_3\langle OH, OH, OH$
Benzophenol	Dioxybenzol	Trioxybenzol.

Theoretisch lässt sich erwarten, dass sämmtliche Wasserstoffatome des Benzols durch Hydroxyl vertretbar sind, jedoch hat man praktisch bisher eine Hydroxylirung über die dritte Stufe hinaus zu erreichen nicht vermocht.

Phenole bilden sich bei der trockenen Destillation des Holzes, der Steinkohlen, gewisser Harze. Man kann sie künstlich darstellen, indem man aromatische Kohlenwasserstoffe in Sulfonsäuren verwandelt und die Salze derselben mit Aetzkali schmilzt, wobei neben schwefligsaurem Salz die Kaliumverbindung des betreffenden Phenols entsteht, aus welcher das Phenol durch Säure abgeschieden wird:

$$C_6H_5.SO_3K + 2\,KOH = C_6H_5.OK + K_2SO_3 + H_2O$$

Benzolsulfonsaures Kalium — Phenolkalium,

$$C_6H_5.OK + HCl = C_6H_5.OH + KCl.$$

Durch Schmelzen der Chlor-, Brom- oder Jodphenole mit Aetzkali gelangt man zu den zweiatomigen Phenolen:

$$C_6H_4 \begin{matrix} J \\ OH \end{matrix} + KOH = C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} + KJ;$$

Jodphenol — Dioxybenzol

$$C_6H_3 \begin{matrix} CH_3 \\ J \\ OH \end{matrix} + KOH = C_6H_3 \begin{matrix} CH_3 \\ OH \\ OH \end{matrix} + KJ$$

Jodkresol — Dioxytoluol

und analog zu den dreiatomigen.

In mancher Beziehung sind die Phenole den Alkoholen ähnlich; so wird der Wasserstoff des Hydroxyls nur schwierig durch Metall vertreten, nur durch Alkalimetall, und die so erhaltenen Verbindungen sind, ähnlich denen der eigentlichen Alkoholradikale (z. B. Kaliumäthylat, $C_2H_5 . OK$), sehr unbeständig. Leicht hingegen erfolgt der Ersatz des Hydroxylwasserstoffs durch Alkohol- und durch Säureradikale, wobei den Aethern und Estern der Alkohole analoge Derivate entstehen. Dahingegen unterscheiden sich die Phenole von den eigentlichen Alkoholen durch ihr Verhalten bei der Behandlung mit oxydirenden Agentien, indem sie weder Aldehyde, noch ihnen eigenthümliche Säuren liefern. Jehn.

Phenolfarbstoffe. In den älteren Lehrbüchern über Farbenchemie sind die Theerfarben nach den Materialien eingetheilt, aus welchen sie bereitet werden, somit vornehmlich in Anilinfarben, Phenolfarbstoffe, Naphtalin- und Anthracenfarben. Ist auch diese Eintheilung gegenwärtig aufgegeben, so kann man doch auch noch heute die Phenolfarbstoffe als besondere Gruppe betrachten, in welche alle farbigen Derivate des Phenols, Resorcins, Orcins, der Naphtole etc. zu stellen sind.

Phenolfarbstoffe, welche aus Phenolen allein dargestellt werden, sind:

die Rosolsäuren (z. B. Corallin);
die Glycereïne REICHEL'S;
Phenacetolin;
LIEBERMANN'S und WESELSKY'S Phenolfarbstoffe;
Nitrophenole, wie Pikrinsäure, Naphtolgelb.
Nitrosophenole, z. B. Resorcingrün, Naphtolgrün.

Ferner werden zur Darstellung der Phtaleïne, Indophenole und vieler Azofarbstoffe Phenole neben anderen Materialien verwendet.

Die Besprechung der Rosolsäuren, des Phenacetolins, der Nitro- und Nitrosophenole findet sich unter diesen Titeln.

Die Glycereïne bilden sich beim Erhitzen von Phenolen mit Glycerin und Schwefelsäure. Es werden z. B. 2 Th. Phenol mit 2 Th. Glycerin und 3 Th. Schwefelsäure so lange auf 120—130° erhitzt, bis die Masse dunkelroth geworden ist. Die erkaltete Schmelze wird in Wasser gelöst und mit Salzsäure gefällt. Der Farbstoff besteht aus einem schwarzbraunen Pulver, welches sich in Alkalien mit rother Farbe löst. Aehnliche Farbstoffe geben Pyrogallol und Thymol.

LIEBERMANN hat eine Reihe von Phenolfarbstoffen erhalten, indem er das Phenol in concentrirter Schwefelsäure löste, eine 5procentige Lösung von Kaliumnitrit in Schwefelsäure einfliessen liess und auf dem Wasserbade erwärmte. Phenol gibt unter diesen Umständen eine schön blaue Lösung, welche durch Wasser braun gefällt wird. Der Niederschlag enthält zwei Farbstoffe, von welchen sich der eine in Alkalien mit blauer, der andere mit brauner Farbe löst.

Wichtiger ist der auf diesem Wege aus Resorcin erhältliche Farbstoff, der unter dem Namen „WESELSKY'S Diazoresorufin“ oder „Resorufin“ bekannt ist (s. Resorcinfarbstoffe). Orcin gibt in der LIEBERMANN'schen Reaction Orceïne (s. d.).

Dieselbe Reaction tritt ein, wenn man ein Mononitrosophenol mit einem Phenol und concentrirter Schwefelsäure erhitzt, und bildet daher ein Mittel zum Nachweis von Nitrosoverbindungen.

WESELSKY's Phenolfarben entstehen, wenn man ätherische Lösungen von Resorcin, Orcin oder Phloroglucin mit einer geringen Menge rother, rauchender Salpetersäure versetzt. Die Farbstoffe aus Resorcin (WESELSKY's Diazoresorcin oder Resazoïn) und Orcin krystallisiren nach mehrstündigem Stehen aus, zur Entwickelung des Farbstoffes aus Phloroglucin muss die Flüssigkeit auf dem Wasserbade verdampft werden. — S. Resorcinfarbstoffe. Benedikt.

Phenolphtaleïn, $C_{20}H_{14}O_4$. Zur Darstellung von Phenolphtaleïn erhitzt man 3 Th. Phtalsäureanhydrid mit 4 Th. Phenol und 5 Th. Zinnchlorid fünf Stunden lang auf 150—120°. Die braunrothe Schmelze wird mit etwas Wasser auf dem Wasserbade erwärmt, abfiltrirt, der Rückstand gewaschen und in kohlensaurem Natron gelöst. Man filtrirt die Zinnsäure ab und fällt das Phenolphtaleïn mit Salzsäure aus.

Oder man löst 250 g Phtalsäureanhydrid in 200 g reiner concentrirter Schwefelsäure unter Erwärmen auf, lässt auf 115° erkalten, mischt 500 g geschmolzenes Phenol hinzu und erhitzt 10—12 Stunden auf 115—120°. Die heisse Schmelze wird in siedendes Wasser gegossen, wiederholt mit Wasser ausgekocht, endlich in stark verdünnter Natronlauge gelöst, abfiltrirt, mit Essigsäure gefällt, mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt und 24 Stunden stehen gelassen. Das Product ist für die Verwendung als Indicator rein genug, doch kann man es durch Umkrystallisiren aus Alkohol, Entfärben mit Thierkohle etc. ganz rein erhalten.

Die Formel des Phenolphtaleïns (s. auch Phtaleïne) ist:

$$C\begin{cases}C_6H_4.OH\\C_6H_4.OH\\C_6H_4.CO\end{cases}$$
$$\underline{\qquad\qquad}|O$$

Reines Phenolphtaleïn bildet farblose Krystalle, welche bei 250—253° schmelzen. In Wasser ist es nahezu unlöslich, dagegen leicht löslich in Alkohol. Aether löst amorphes Phenolphtaleïn leicht, das krystallisirte hingegen schwer auf.

Die Lösungen des Phenolphtaleïns in Alkalien sind roth gefärbt. Die Alkalisalze werden auch durch schwache Säuren (Essigsäure, Oelsäure etc.) leicht zersetzt, ihre Lösungen somit durch Säuren entfärbt. Auch Kohlensäure entfärbt allmälig.

Für die Verwendung als Indicator löst man 0.5—1 g in einem Liter Weingeist und verwendet für jede Titration 0.5—2 ccm. Das Phenolphtaleïn ist ganz besonders für die Titration von Säuren in alkoholischer Lösung (Oelsäure, Stearinsäure, Harzsäuren etc.) zu empfehlen.

Aetznatron und Aetzkali lassen sich in alkoholischen Lösungen damit scharf titriren. Carbonate der Alkalien färben roth, Bicarbonate bringen keine Rothfärbung hervor. Titrirt man daher Carbonate, so verbraucht man bis zur Entfärbung die Hälfte der zur Absättigung nothwendigen Salzsäure. Beim Kochen stellt sich die rothe Farbe wieder her.

Zur Titration von Ammoniak ist dieser Indicator ungeeignet, der Uebergang ist nicht scharf. Benedikt.

Phenolquecksilber, s. Hydrargyrum carbolicum, Bd. V, pag. 299.

Phenol sodique wird erhalten durch Zusammenschmelzen von 60 Aetznatron mit 100 Phenol.

Phenolschwefelsäure, $\frac{C_6H_5}{H}>SO_4$, ist nur in Form ihres Kalisalzes bekannt.

Phenolsulfosäure, $C_6H_4<^{SO_3}_{OH}$, bildet sich beim Lösen von Phenol in concentrirter Schwefelsäure und kann in farblosen Krystallen erhalten werden. Die Phenolsulfosäure bildet gut krystallisirende Salze, von denen das Zinksalz als Zincum sulfocarbolicum officinell ist.

Phenoresorcin ist eine Mischung von 67 Th. Phenol und 33 Th. Resorcin; dasselbe gibt mit dem doppelten Gewicht Wasser eine klare Mischung, mit dem dreifachen Gewicht eine Emulsion; die Mischung bleibt auch beim Hinzufügen von mehr Wasser trüb, und zwar so lange, bis das Gewicht des Wassers das 16fache des Phenoresorcins erreicht hat.

Phenosafranin, s. Safranine.

Phenotrichlorür, Trichlorphenol, *Phenolum chloratum,* ist in Form des Kalksalzes, $(C_6 H_2 Cl_3 . O)_2 Ca$, als Desinficiens und Desodorans von DIANIN empfohlen worden; es soll 25mal so stark desinficirende Eigenschaften besitzen als die Carbolsäure.

Phenoxycoffeïn, ein von MERCK dargestelltes Derivat des Coffeïns, welches wie Aeth- und Methoxycoffeïn in subcutanen Injectionen locale Anästhesie erzeugen soll.

Phenyl, $C_6 H_5$, das Radikal des Phenols, Phenylalkohols oder der Carbolsäure, $C_6 H_5 OH$.

Phenylacetamid ist Acetanilid und seit 1886 unter dem Namen Antifebrin als Sedativum empfohlen. Wird durch mehrtägiges Erhitzen von gleichen Gewichtstheilen reinem Anilin und Eisessig am Rückflusskühler, fractionirte Destillation des Reactionsproductes und Umkrystallisiren des bei 295° C. übergehenden Antheils aus Wasser erhalten. Antifebrin bildet in reinem Zustande farblose, geruchlose Blättchen von seidenartigem Glanz und fettigem Gefühl, ist schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser (18 Th.), leicht in Alkohol, Aether und Chloroform. Es ist neutral, schmilzt bei 122—123° C. und siedet ohne Zersetzung bei 295° C.

Phenylacrylsäure ist Zimmtsäure. — **Phenylalkohol** = Carbolsäure. — **Phenylallylalkohol** ist Zimmtalkohol. — **Phenylamin** ist Anilin.

Phenylblau, Rosolblau, Azulin, ist ein intermediäres Product zwischen Corallin und Triphenylpararosanilin; ein blauer, durch Erhitzen von Corallin mit Anilinöl erhaltener Farbstoff.

Phenylborsäure, $C_6 H_5 Bo (H_2 O)$, dient als kräftiges antiseptisches Mittel. Ihre desinficirende Kraft ist grösser als die des Phenols. Sie löst sich wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser, Alkohol und Aether; schmeckt mild aromatisch und riecht majoranähnlich. Sie setzt bei fieberhaften Erkrankungen die Temperatur herunter, erzeugt jedoch Kopfweh, Ohrensausen, Schwindel und Neigung zum Schlaf als Nebenwirkungen.

Phenylbraun, Phénicienne, ist ein durch Behandeln von Phenol mit Salpeterschwefelsäure dargestellter brauner Farbstoff, welcher Dinitrophenol und ein braunes Harz enthält, welch letzterem er sein Färbevermögen verdankt. Er fand zur Lederfärberei Verwendung, ist aber durch die neuen braunen Farbstoffe verdrängt worden.

Benedikt.

Phenylcarbylamin, $NC . C_6 H_5$, ist Isocyanphenyl und entsteht, wenn man einer wässerigen Chloroformlösung alkoholisches Kali und Anilin oder Anilinsalz zusetzt; die Bildung geschieht bei 15°, schneller bei schwachem Erwärmen, und gibt sich durch den durchdringenden, aromatischen, betäubenden Geruch zu erkennen; dieser Geruch ist so charakteristisch, dass vorstehende Reaction als Beweis für die Anwesenheit von Chloroform gilt. In reinem Zustande ist das Phenylcarbylamin eine blaugrün schillernde, bei 167° unter Zersetzung siedende Flüssigkeit.

Phenylcocaïn ist von VIAU als locales Anästheticum in der Zahnheilkunde empfohlen worden. Zur Darstellung wird ein Gemenge von 1 Th. Phenol mit 2 Th. Cocaïn einige Zeit schwach erwärmt.

Phenylenblau heisst ein zu den Indaminen gehöriger Farbstoff von der Formel

$$N\begin{matrix} / C_6H_4 - NH_2 \\ \backslash C_6H_4 = NH \end{matrix} \quad \text{oder} \quad N\begin{matrix} / C_6H_4 . NH_2 \\ \backslash C_6H_4 . NH \end{matrix}$$

S. Indamine, Bd. V, pag. 406. Benedikt.

Phenylenbraun = Bismarckbraun, s. d., Bd. II, pag. 265.

Phenylendiamin, $C_6H_4(NH_2)_2$. Die Structurtheorie lässt die Existenz von drei isomeren Verbindungen dieser Formel erwarten. Alle drei sind bekannt und werden erhalten durch Reduction der drei isomeren Dinitrobenzole mittelst Wasserstoff im Entstehungszustande nach der allgemeinen Gleichung:

$$C_6H_4(NO_2)_2 + 6H_2 = C_6H_4(NH_2)_2 + 4H_2O.$$

Das Orthodiamidobenzol oder 1, 2-Phenylendiamin bildet vierseitige, bei 102° schmelzende Tafeln; das Metadiamidobenzol oder 1, 3-Phenylendiamin ist eine krystallinische, bei 63° schmelzende Masse und das Paradiamidobenzol oder 1, 4-Phenylendiamin bildet farblose, bei 147° schmelzende Krystalle.

Die Phenylendiamine sind zweisäurige Basen, deren Salze meistens gut krystallisiren.

Das salzsaure Metadiamidobenzol, $C_6H_4(NH_2)_2 . 2HCl$ und ebenso das schwefelsaure, $C_6H_4(NH_2)_2 . H_2SO_4$, dienen als sehr empfindliche Reagentien auf salpetrige Säure, so z. B. bei der Untersuchung von Trinkwasser, indem man 50 ccm desselben mit 1—2 ccm verdünnter Schwefelsäure und dann mit 1 ccm einer Lösung versetzt, die im Liter mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers 5 g Metadiamidobenzol gelöst enthält. Es darf weder sofort, noch nach einiger Zeit eine Gelbfärbung eintreten, welche von der Bildung von Triamidoazobenzol durch Einwirkung von salpetriger Säure auf das Phenylendiamin herrühren und also die Gegenwart dieser Säure anzeigen würde:

$$2C_6H_4(NH_2)_2 + HNO_2 = \underset{\text{Triamidoazobenzol.}}{C_{12}H_{13}N_5} + 2H_2O.$$

Jehn.

Phenylessigsäure α-Toluylsäure, $C_6H_5 . CH_2 . COOH$, wurde beim Kochen von Benzylcyanid mit Kali, beim Kochen von Vulpinsäure mit Baryt, durch Reduction der Mandelsäure, ferner durch Schmelzen von Atropasäure mit Kali erhalten. Sie entsteht bei der Fäulniss von Eiweissstoffen und Wolle mit Pankreasdrüse. Sie bildet dünne Blätter vom Schmelzpunkt 76.5, welche in kaltem Wasser wenig, in kochendem Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich sind. Im Darmcanal eingeführt, geht sie in Phenacetursäure (s. d. pag. 138) über. Loebisch.

Phenylglykolsäure ist Mandelsäure.

Phenylglykolyltropeïn ist Homatropin.

Phenylhydrat ist Phenol.

Phenylhydrazin, $H_2N - NH . C_6H_5$, ist das Ausgangsmaterial zur Darstellung mehrerer in neuerer Zeit vielgenannter, fieberwidriger Mittel, des Antipyrins und des Antithermins. Darstellung. In eine kalt gesättigte Lösung von Natriumsulfit giesst man eine Lösung von Diazobenzol in Salzsäure, fügt noch HCl nahezu bis zur Neutralisation hinzu und reducirt dann die Lösung mit Zinkstaub im Wasserbade. Wenn sich die Mischung entfärbt hat, filtrirt man und gibt in Portionen starke Salzsäure zu, bis sich salzsaures Phenylhydrazin abzuscheiden beginnt. Dann wird statt der Salzsäure Natronlauge zugesetzt, wodurch das Phenylhydrazin als farblose, ölige, schwach aromatisch riechende Flüssigkeit abgeschieden wird, welche beim Abkühlen erstarrt, bei 23° wieder schmilzt und bei 233° siedet. Phenylhydrazin löst sich schwer in Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Spec. Gew. 0.91. Ganswindt.

Phenylhydrazin-Acetessigester. Als solcher wird eine ölartige Flüssigkeit betrachtet, welche beim Vermischen von Phenylhydrazin mit Acetessigester sich bildet und beim Erwärmen das Phenylmethylpyrazolon gibt.

Phenylhydrazin-Lävulinsäure, als Antipyreticum unter dem Namen Antithermin empfohlen.

Phenylhydroxyd = Carbolsäure.

Phenylin von LIEVEN; Geheimmittel; nach CASSELMANN eine Lösung von Eisenvitriol und Carbolsäure in Wasser.

Phenylmethylaceton, Phenylmethylketon, Hypnon, s. Acetophenon (Bd. I, pag. 53).

Phenylmethylpyrazolon, $C_{10}H_{10}N_2O$, ist ein Zwischenproduct bei der Darstellung des Antipyrins und bildet sich aus Phenylhydrazin-Acetessigester durch Erwärmen unter Abspaltung von Aethylalkohol.

$$\begin{array}{c} HN - C_6H_5 \\ | \\ N \quad CO\,OC_2H_5 \\ \| \qquad | \\ CH_3 - C - CH \\ \text{Phenylhydrazin-} \\ \text{Acetessigester} \end{array} = \begin{array}{c} C_2H_5OH \\ \text{Alkohol} \end{array} + \begin{array}{c} N - C_6H_5 \\ N \diagup \quad \diagdown C = O \\ \| \qquad | \\ CH_3 - C \text{———} CH_2 \\ \text{Phenylmethyl-} \\ \text{pyrazolon.} \end{array}$$

Diese Verbindung wurde früher als Methyloxychinizin bezeichnet. Aus diesem Phenylmethylpyrazolon in methylalkoholischer Lösung wird durch Erhitzen mit Jodmethyl das Antipyrin gebildet. Ganswindt.

Phenylmilchsäure ist Tropasäure, s. d.

Phenyloxydhydrat = Carbolsäure.

Phenylpropiolsäure, s. Propiolsäure.

Phenylpropionsäure, $C_6H_5.CH_2.CH_2.COOH$, Hydrozimmtsäure, entsteht bei der Fäulniss von Fibrin und anderen Eiweissstoffen. Künstlich erhält man sie durch Reduction von Zimmtsäure mit Natriumamalgam. Feine Nadeln, löslich in heissem Wasser, in Alkohol und Aether. Schmelzpunkt 47—48°. Mit Chromsäure wird sie zu Benzoësäure oxydirt. Loebisch.

Phenylpropylalkohol, $C_6H_5.C_3H_6.OH$, bildet sich beim Behandeln von Zimmtalkohol mit reducirenden Mitteln (H im Entstehungszustande); farblose, bei 135° siedende Flüssigkeit.

Phenylreihe, Phenylverbindungen. Die hierhergehörigen Verbindungen enthalten die einwerthige Atomgruppe C_6H_5, z. B.:

$C_6H_5.OH$ — Phenylhydroxyd oder Phenol; $C_6H_5.NH_2$ — Phenylamin oder Anilin.

Sie gehören zu den aromatischen Verbindungen und sind sehr zahlreich vertreten. Jehn.

Phenylrosaniline bilden sich aus Rosanilinen, wenn letztere zusammen mit Anilin und Benzoësäure oder anderen organischen Säuren erhitzt werden; es wird dabei Wasserstoff durch Phenyl ersetzt unter Abspaltung von NH_3. Am bekanntesten ist das Triphenylrosanilin, $C_{20}H_{16}(C_6H_5)_3N_3$, dessen Hydrochlorid das Nachtblau und dessen Sulfonsäure als Natriumsalz das Alkaliblau bildet (s. auch Anilinblau, Bd. I, pag. 387).

Phenylroth ist gelbes Corallin (s. d., Bd. III, pag. 295), welches durch Zusatz von Alkalien in rothes Corallin übergeführt wird.

Phenylsäure = *Acidum carbolicum*, s. d. Bd. I, pag. 73.

Phenylviolett, Violet impérial rouge und Violet impérial bleu, besteht aus den Chlorhydraten des Monophenyl- und Diphenylrosanilins und -pararosanilins. Je mehr Diphenylderivate dasselbe enthält, desto bläulicher ist sein Farbenton. Man erhält diese Farbstoffe nach einem dem Anilinblauprocess ähnlichen Verfahren, indem man Fuchsin mit Anilin erhitzt.

Das Phenylviolett ist in Wasser unlöslich, dagegen in Spiritus löslich. Es gibt weniger lebhafte, aber echtere Färbungen als das Methylviolett, welche vornehmlich dem Walken besser widerstehen und findet deshalb noch beschränkte Anwendung in der Wollenfärberei.

Zur Erkennung auf der Faser dienen folgende Reactionen:

Alkohol zieht die Farbe ab. Ammoniak entfärbt. Aetznatron verändert in Braun. Saure Zinnchlorürlösung zieht mit blauer Farbe ab und entfärbt nur sehr langsam.

Benedikt.

Phenylwasserstoff = Benzol.

Philadelphus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Saxifragaceae*. Sträucher mit gegenständigen, nebenblattlosen, einfachen Blättern und regelmässigen, vierzähligen Blüthen in decoussirt ästigen Trauben. Frucht eine fachspaltige Kapsel mit zahlreichen Samen.

P. coronarius L., Pfeifenstrauch, deutscher oder wilder Jasmin, im südlichen Europa heimischer, bei uns häufig gezogener Strauch mit elliptischen, zugespitzten, gesägt-gezähnelten, oberseits kahlen, unterseits kurzhaarigen Blättern; Blüthen mit weissen, stark riechenden Kronblättern; Kelchzipfel zugespitzt, Griffel tief vierspaltig, kürzer als die Staubgefässe.

Die Blüthen (*Flores Philadelphi s. Syringae albae s. Jasmini silvestris*) verlieren beim Trocknen ihren Geruch. Ihr ätherisches Oel lässt sich nach L. A. BUCHNER durch Destillation mit Wasser nicht gewinnen.

Philippium, Pp, nennt DELAFONTAINE ein von ihm im Samarskit von Nordcarolina neben Decipium aufgefundenes neues Element, welches der Yttriumgruppe zuzurechnen sein würde; Näheres ist noch nicht bekannt.

Phillyrin, $C_{27}H_{34}O_{11}$, ein Glycosid, welches 1836 von CARBONCINI in der Rinde der *Phillyrea latifolia L.*, *Ph. angustifolia L.* und *Ph. media L.* (*Oleaceae*) entdeckt und später von BERTAGNINI eingehender untersucht wurde.

CARBONCINI erhält das Glycosid, indem er die bis auf das Vierfache vom Gewichte der angewandten Rinde abgedampfte Abkochung zunächst mit Eiweiss klärt und das Filtrat mit Kalkmilch bis zur schwach vorherrschenden alkalischen Reaction versetzt. Der Niederschlag wird getrocknet, mit 55procentigem Alkohol ausgekocht, der Alkohol abdestillirt und der mit Wasser aufgenommene Rückstand mit Thierkohle entfärbt. Aus der concentrirten wässerigen Lösung krystallisirt sodann das Phillyrin in leichten, weissen, silberglänzenden Schuppen mit wechselndem Gehalt an Krystallwasser heraus. Es schmeckt schwach bitter und schmilzt nach dem völligen Entwässern bei 160° zu einer farblosen Flüssigkeit. Es ist in 1300 Th. kaltem, reichlich in heissem Wasser, in Alkohol und warmer Essigsäure löslich, unlöslich in Aether und in flüchtigen und fetten Oelen. Concentrirte Schwefelsäure bewirkt unter rothvioletter Färbung Zersetzung. Brom und Chlor wirken substituirend ein. Beim Kochen mit verdünnter Salzsäure wird das Phillyrin in Phillygenin und Zucker gespalten:

$$C_{27}H_{34}O_{11} + H_2O = \underbrace{C_{21}H_{24}O_6}_{\text{Phillygenin.}} + C_6H_{12}O_6$$

Das Phillygenin scheidet sich in harzigen Tropfen aus, die in Aether löslich sind und daraus in weissen, perlglänzenden Krystallen erhalten werden können. Durch concentrirte Schwefelsäure wird das Phillygenin amaranthroth gefärbt.

CAMPONA empfahl das Phillyrin gegen Intermittens, und JACCHETTE will mit dem Phillyrin in Vereinigung mit Schwefelsäure von 22 Wechselfieberkranken 20 geheilt haben.

H. Thoms.

Philonium ist ein von HERENNIUS PHILO von Tarsos in der Zeit der ersten römischen Kaiser angegebenes Universalmittel, das als eine Opium, Euphorbium und diverse Gewürze enthaltende Latwerge neben dem Theriak bis Anfang dieses Jahrhunderts in den Apotheken, früher sogar in zwei Formen *(Philonium romanum* und *Ph. persicum)* vorräthig gehalten wurde. Th. Husemann.

Philosophenöl, ein altes Volksarzneimittel, wurde früher durch trockene Destillation von mit Leinöl getränkten Ziegelsteinen (Ziegelsteinöl) erhalten; gegenwärtig eine Mischung von wenig *Oleum animale foetidum* oder auch wohl *Oleum Rusci* mit Rüböl.

Philothion ist eine Substanz genannt worden, welche den Schwefel in der Kälte zu hydrogeniren vermag. Eine solche Substanz ist von DE REY-PAILHADE aus der Bierhefe isolirt worden; in etwas modificirter Form soll sich diese Substanz auch in thierischen Geweben vorfinden, z. B. in dem Muskelgewebe und der Leber des Rindes. Ausführlicheres s. Pharm. Centralh. 1888, 416.

Philtrum. Die Liebestränke, *Pocula amatoria s. Philtra* (φίλτρον, von φιλέω, lieben), bilden ein nicht uninteressantes Capitel nicht nur in der medicinischen Mystik, indem man durch die sonderbarsten Sympathien und die Darreichung der wunderbarsten und widerwärtigsten Mittel die Liebe einer bestimmten Person erwecken zu können glaubte, sondern noch mehr in der Toxikologie, indem gar nicht selten giftige Stoffe in dem Glauben an deren Liebe erweckende Kraft insgeheim verabreicht wurden. Unter den Ingredientien alter Liebestränke spielte namentlich das bis in das 18. Jahrhundert hinein als giftig angesehene Menstrualblut eine Hauptrolle, daneben die Hoden der Esel, Pferde und Hähne, das Gehirn des Sperlings, der Eidechsen, namentlich *Scincus marinus*, die hodenähnlichen Knollen verschiedener Orchisarten (Ragwurz, Stendelkraut) u. a. m. In südlichen Ländern und im Orient ist die Darreichung von Liebestränken noch heute Sitte, wobei übrigens weniger unschuldige Dinge, namentlich Cantharidenpräparate und aufregende Narcotica, wie Stechapfel und indischer Hanf, in Anwendung kommen. Dass solche schwere Vergiftungen hervorrufen können und hervorgerufen haben, ist durch zahlreiche Beobachtungen erwiesen. Die ältere Medicin hatte besondere Mittel gegen die durch Liebestränke bewirkten Erkrankungen. Th. Husemann.

Phimosis (ἡ φιμός, ein Maulkorb für ein reissendes Thier) ist eine Verengerung der Vorhaut. Die Phimose ist angeboren oder durch Krankheit, meist venerische Infection, entstanden.

Phissiks, s. Physik balls.

Phlebitis, s. Venen.

Phlegma heisst der bei der Spiritusbrennerei in der Destillirblase zurückbleibende wässerige Antheil.

Phlegmone (φλεγμόνη, Entzündung). Der Ausdruck Phlegmone wird ausschliesslich auf Entzündung des Unterhautzellgewebes angewendet. Diese Entzündung, auch Pseudoerysipel genannt, tritt entweder nach Verletzungen auf, ist die Folge einer Infection, hervorgerufen durch brandige Gewebsfetzen bei Quetschungen und Quetschwunden, oder sie ist eine spontane; letztere betrifft meist das Unterhautzellgewebe an den Extremitäten, besonders häufig an Hand und Fingern (s. Panaritium, Bd. VII, pag. 627). Meist geht die Phlegmone in Eiterung aus. In manchen Fällen geht bei diesem Processe ein Stück der Haut durch Brand verloren, indem durch die starke Spannung des Gewebes die Circulation gestört und eine Partie der Haut lebensunfähig wird.

Phleïn ist ein von EKSTRAND und JOHANSON 1889 isolirtes inulinartiges Kohlenhydrat aus *Phleum pratense L.*

Phlobaphene heissen die durch Oxydation der Gerbsäuren in absterbenden oder abgestorbenen Pflanzentheilen entstehenden braunen oder rothen Farbstoffe, welche von der todten Membran gespeichert werden und dadurch die braune oder braunrothe Farbe der meisten Drogen bedingen. Solche Phlobaphene sind z. B. Chinaroth, Eichenroth, Quercitrin, Tormentillroth, Zimmtroth, Catechu- und Kinoroth, Filixroth, Ratanhiaroth, Sassafrasroth, Nelkenroth, Illiciumroth. Wie aus diesen Beispielen ersichtlich, sind die Phlobaphene durchaus nicht auf die Rinden beschränkt, wie ihr Name vermuthen liesse (φλοιόν, Rinde und φαίνειν, sichtbar machen), sondern bilden sich auch in Rhizomen, Blüthen und Früchten, kurz überall, wo Gerbstoffe sich finden. Die Phlobaphene werden von den Membranen innig festgehalten und werden aus denselben durch Wasser nur langsam und nicht vollständig gelöst. Kalilauge löst sie leichter, aber erst nach wiederholtem Erwärmen ziemlich vollständig. Durch die SCHULTZE'sche Maceration werden sie rasch zerstört.

Phlobaphene (chemisch) heissen gewisse näher zu charakterisirende Zersetzungsproducte derjenigen Gerbsäuren, welche zugleich als Glycoside betrachtet werden können; sie werden gebildet, wenn diese Gerbsäuren mit verdünnter Schwefelsäure gekocht werden, wobei sie in Zucker und das der betreffenden Gerbsäure entsprechende Phlobaphen zerlegt werden. In vielen bekannten Fällen findet sich in den Pflanzentheilen, welche die betreffende Gerbsäure enthalten, auch das zugehörige Phlobaphen; ob präformirt oder durch Zersetzung entstanden, ist noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Ueberhaupt ist das Verhältniss zwischen den Gerbsäuren und den zugehörigen Phlobaphenen keineswegs ein einheitliches. Das geht schon aus der Thatsache hervor, dass es auch ein Phlobaphen gibt, welches selber ein Glycosid ist (Hopfenphlobaphen) und sich beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Glycose und einen anderen Körper zerlegt. Die Phlobaphene sind rothe, rothbraune bis schwärzlich rothe Pulver, welche in reinem Wasser fast unlöslich sind; es genügt jedoch schon eine ganz geringe Menge einer Gerbsäure, um ein Phlobaphen in Wasser löslich zu machen. Daher wird in allen den Fällen, wo in dem vegetabilischen Rohmaterial das Phlobaphen neben der Gerbsäure vorkommt, jenes durch die Lösung der Gerbsäure mit extrahirt. In absolutem Alkohol und Aether sind die Phlobaphene so gut wie unlöslich, leicht löslich dagegen in Alkalien mit braunrother Farbe. Die Lösungen werden von Eisensalzen geschwärzt. In der Färberei, Gerberei und Tintenfabrikation sind die Phlobaphene daher in gleichem Maasse wichtig, wie die Gerbsäuren; bei der Lohgerberei ist das Phlobaphen das eigentlich gerbende Princip. Ueber die Eigenschaften der einzelnen bekannteren Phlobaphene, über ihre muthmaassliche Constitution und Formel s. die Artikel Chinaroth, Eichenphlobaphen, Hopfengerbsäure u. A. — Ganswindt.

Phloëm (φλοιόν, Rinde) bedeutet den Bast- oder Siebtheil der Gefässbündel. — S. Fibrovasalstrang, Bd. IV, pag. 345.

Phlogiston. Als Phlogiston bezeichnete die ältere theoretische Chemie vor der Entdeckung des Sauerstoffs und der heute allgemein giltigen Kenntniss des Vorganges bei der Verbrennung mit Flamme dasjenige, was — nach damaliger Anschauung — aus dem verbrennenden Körper unter Feuererscheinung frei wurde. Man dachte sich das Phlogiston als einen Körper, der in allen Körpern, welche mit Flamme zu brennen vermochten, enthalten war und durch die Verbrennung selbst in Freiheit gesetzt wurde. Demnach dachte man sich alle brennbaren Körper als zusammengesetzt aus Phlogiston einerseits und dem bei der Verbrennung in fester Form Zurückbleibenden. Man übersah die gasförmigen Verbrennungsproducte und gelangte zu dem Trugschluss, dass der zurückbleibende feste Rückstand die Differenz sei aus dem brennbaren Körper und dem Phlogiston, also in jedem Falle von geringerem Gewichte, als der verbrennende Körper. Ueber diese phantastische Auffassung des Verbrennungsprocesses ist die heutige Wissenschaft

längst zur Tagesordnung übergegangen und die Phlogistontheorie besitzt nur noch historisches Interesse. Ganswindt.

Phlogosin, ein von LEBER aus *Staphylococcus aureus* dargestellter Körper, der angeblich die Ursache zu Eiterungen ist.

Phloretin, s. Phloridzin.

Phloridzin, Phlorizin, $C_{21}H_{24}O_{10} + 2H_2O$, ein Glycosid, welches 1835 von DE KONINCK und STAS in der Wurzelrinde (daher der Name: φλοιόν, Rinde, und ῥίζα, Wurzel) des Apfel-, Kirsch- und Pflaumenbaumes entdeckt wurde, auch in der Rinde des Stammes und der Zweige dieser Bäume, jedoch weniger reichlich vorkommt. Nach DE KONINCK enthalten die Wurzelrinden 3—5 Procent des Glycosids. Ein von DIEHL aus den Blättern des Apfelbaumes isolirtes Glycosid, welches hinsichtlich seiner Zusammensetzung und seiner Eigenschaften mit dem Phloridzin grosse Aehnlichkeit zeigt, wurde von ROCHLEDER mit dem Namen Isophloridzin bezeichnet.

Zum Zwecke der Darstellung des Phloridzins wird frische, nach dem Abschälen sogleich in Wasser gelegte Wurzelrinde mit schwachem Alkohol ausgekocht, der erhaltene Auszug concentrirt und das nach dem Erkalten auskrystallisirende Glycosid nach dem Abpressen aus Wasser unter Anwendung von Thierkohle durch Umkrystallisiren gereinigt.

Das Phloridzin bildet kleine, weisse, seidenglänzende, bei langsamer Bildung auch grössere, platte, perlglänzende Nadeln, welche bitterlich süss schmecken, neutral reagiren, wasserhaltig bei 108.5° zu einer harzartigen Masse schmelzen, bei 130° wieder erstarren, um bei 170° (nach SCHIFF) von Neuem zu schmelzen. Spec. Gew. 1.43. Das Phloridzin löst sich in 1000 Th. Wasser bei 22°, sehr reichlich in kochendem Wasser und in Alkohol, kaum in Aether. Auch von wässerigem Ammoniak und wässerigen Alkalien wird es leicht aufgenommen. Das Phloridzin dreht die Polarisationsebene nach links, und zwar beträgt nach BOUCHARDAT $(\alpha)r = -39.98°$.

Ferrichlorid färbt die Lösung des Phloridzins dunkelviolett.

Concentrirte Schwefelsäure löst es mit gelber, bei schwachem Erwärmen in Roth übergehender Farbe. Die Lösungen des Phloridzins in Aetzalkalien färben sich durch Aufnahme von Sauerstoff rothbraun. Von Ammoniak werden 10 bis 12 Procent absorbirt, wobei das Phloridzin schmilzt; die Verbindung erstarrt zu einer farblosen Masse, welche durch den Sauerstoff der Luft zunächst eine gelbe, dann orangene, purpurrothe und schliesslich blaue Farbe annimmt, indem sich Phloridzeïnammoniak bildet: $C_{21}H_{24}O_{10} + 3NH_3 + 3O = C_{21}H_{30}N_2O_{13} . NH_3$.

Letzteres löst sich in Wasser und wird daraus durch Alkohol wieder gefällt. Essigsäure scheidet aus der wässerigen Lösung des Phloridzeïnammoniaks das Phloridzeïn, $C_{21}H_{30}N_2O_{13}$, als harzige, rothbraune Masse ab.

Bei Behandlung von Phloridzin mit concentrirter Salpetersäure entsteht unter Entwickelung von Kohlensäure und Stickoxydgas Oxalsäure und ein dunkelrother, ungelöst bleibender Körper, den STAS mit dem Namen Phloretinsäure bezeichnet hat. Gibt man zu unter Aether befindlichem Phloridzin Brom, so entsteht ein in blassgelben Nadeln krystallisirendes Tetrabromphloretin, $C_{15}H_{10}Br_4O_5$. Beim Erhitzen bis 200° wird das Phloridzin unter Wasserverlust dunkelroth, indem sich nach MULDER Rufin bildet. Bei längere Zeit andauerndem Kochen mit verdünnten Mineralsäuren zerfällt das Phloridzin in Glycose (Phlorose) und in Phloretin, $C_{15}H_{14}O_5$: $C_{21}H_{24}O_{10} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_{15}H_{14}O_5$.

Das Phloretin, welches nach ROCHLEDER auch fertig gebildet in der Wurzelrinde des Apfelbaumes vorzukommen scheint, bildet weisse, süssschmeckende, bei 180° schmelzende Blättchen. Dieselben lösen sich kaum in Wasser und Aether, reichlich in Alkohol, Aetzalkalien und Eisessig, und werden beim Kochen mit Kalilauge weiter gespalten in Phloroglucin, $C_6H_3(OH)_3$, und Phloretinsäure, $C_9H_{10}O_3$: $C_{15}H_{14}O_5 + H_2O = C_6H_3(OH)_3 + C_9H_{10}O_3$.

Die Phloretinsäure, $C_6H_4<^{CH.CH_3-CO.OH(1)}_{OH(4)}$, ein der Oxybenzoësäurereihe angehöriger Körper, krystallisirt in langen, bei 129° schmelzenden Prismen, welche sich in kaltem Wasser schwer, leicht in heissem und in Alkohol lösen und durch Ferrichloridlösung grün gefärbt werden. H. Thoms.

Phloroglucin, $C_6H_6O_3$, symmetrisches Trioxybenzol, findet sich weit verbreitet im Pflanzenreiche, zuweilen im freien Zustande, meist aber als Bestandtheil complicirterer Verbindungen (Phloroglucide), welche namentlich beim Verschmelzen mit Kalihydrat Phloroglucin liefern. Hierher gehören Maclurin, Morin, Quercetin, Rhamnetin, Fisetin etc.

Zur Darstellung reinen Phloroglucins geht man zweckmässig vom Rohmaclurin, einem von den Gelbholzextractfabriken leicht erhältlichen Rohmaterial, aus. Das rohe Maclurin wird zuerst mit verdünnter Salzsäure zu einem dünnen Brei angerührt, dann abgepresst und aus heissem Wasser umkrystallisirt. Das Maclurin wird sodann durch Schmelzen mit Kalihydrat in Protocatechusäure und Phloroglucin, oder durch Kochen mit Zink und verdünnter Schwefelsäure in Macchromin und Phloroglucin gespalten.

Man schmilzt z. B. 1 Th. Maclurin mit 3 Th. Kalihydrat und etwas Wasser, bis die Masse breiig zu werden anfängt, löst in Wasser, säuert mit Schwefelsäure und schüttelt mit Aether aus. Der nach dem Abdestilliren verbleibende, aus Phloroglucin und Protocatechusäure bestehende Rückstand wird in Wasser gelöst und mit Bleizuckerlösung gefällt. Man filtrirt vom protocatechusauren Blei ab und leitet Schwefelwasserstoff in das Filtrat, wobei das ausfallende Bleisulfid die Flüssigkeit entfärbt, und dampft das Filtrat zur Krystallisation ein.

Weit kostspieliger ist die Darstellung aus Phloridzin.

Phloroglucin lässt sich ferner leicht durch Erhitzen von Resorcin mit reinem Aetznatron (nicht Aetzkali) gewinnen. 1 Th. Resorcin wird mit 6 Th. Aetznatron und etwas Wasser erhitzt, bis die stürmische Gasentwickelung nachlässt und die Masse hellchocoladebraun geworden ist. Man löst in Wasser, neutralisirt mit Schwefelsäure und schüttelt mit Aether aus.

Aus Resorcin dargestelltes Phloroglucin, welches auch im Handel erhältlich ist, enthält immer grössere oder kleinere Mengen Diresorcin. Man kann dasselbe entfernen, indem man 1 Th. des Handelsproductes mit einer Lösung von $4^1/_2$ Th. Kaliumbicarbonat kocht, mit Schwefelsäure ansäuert, zur Zerlegung der Phloroglucincarbonsäure weiterkocht und sodann mehrere Tage lang stehen lässt. Dann hat sich alles Diresorcin als Diresorcincarbonsäure abgeschieden. Man filtrirt ab und extrahirt das Filtrat mit Aether.

Phloroglucin krystallisirt aus Wasser in Form grosser rhombischer Tafeln oder Körner, welche zwei Moleküle Krystallwasser enthalten. Bei 100° ist es wasserfrei. Ganz reines Phloroglucin ist farblos, doch ist ihm ein gelblicher Stich schwer zu benehmen. Es schmeckt intensiv süss, ohne bitteren oder kratzenden Nachgeschmack. Es ist löslich in Alkohol und Aether, schmilzt bei 219° und ist zum Theil unzersetzt flüchtig.

Die Reactionen des Phloroglucins, insbesondere sein Verhalten gegen Hydroxylamin, nöthigen zu der Annahme, dass demselben auch eine Pseudoform (BAEYER), und zwar die eines Triketohexamethylens, eigenthümlich sei. Die beiden Formeln des Phloroglucins sind somit:

```
       C.OH                    CH2
    HC/    \CH            OC/    \CO
     |     ||              |      |
 HO.C\\    /C.OH        H2C\    /CH2
       C                       CO
       H
   Trioxybenzol         Triketohexamethylen
```

Phloroglucinlösungen werden von Eisenchlorid violett gefärbt. Es bildet ein ausgezeichnetes Reagens auf Holzsubstanz, da es dieselbe bei Gegenwart von starker Salzsäure intensiv roth färbt.

Ein für mikroskopische Zwecke sehr geeignetes Reagens auf Phloroglucin ist eine Vanillinlösung, welche aus 0.05 g Vanillin, 0.5 g Spiritus, 0.5 g Wasser und 3 g concentrirter Salzsäure bereitet wird.

Phloroglucinhaltige Pflanzentheile färben sich beim Befeuchten mit einem Tropfen dieser Lösung erst hellroth, später violettroth.

Man kennt zahlreiche Derivate des Phloroglucins, doch haben dieselben ebensowenig wie das Phloroglucin selbst bisher technische oder pharmaceutische Anwendung gefunden. Benedikt.

Phloroglucin, als mikrochemisches Reagens zum Nachweise von Holzstoff (Lignin) in den Zellmembranen, wird in wässeriger oder alkoholischer einprocentiger Lösung angewendet. Man legt das Object in einen Tropfen der Phloroglucinlösung und fügt concentrirte Salzsäure hinzu: alle verholzten Membranen färben sich nach kurzer Zeit kirschroth. Nächst Anilinsulfat ist dieses Reagens das gebräuchlichste zum Nachweis von Holzstoff in Papier.

Phlorol, $C_6H_4<^{C_2H_5}_{OH}$, ein Aethylphenol, welches durch Destillation von phloretinsaurem Baryum gewonnen wird:

$$\left.\begin{array}{l} C_6H_4<^{CH \cdot CH_3 - CO \cdot O}_{OH} \\ C_6H_4<^{CH \cdot CH_3 - CO \cdot O}_{OH} \end{array}\right> Ba + H_2O = 2\,C_6H_4<^{C_2H_5}_{OH} + BaCO_3 + CO_2.$$

Das Phlorol bildet eine bei 220° siedende Flüssigkeit. H. Thoms.

Phloron ist p-Xylochinon, s. d.

Phlorose, s. Phloridzin.

Phlorrhizinum = Phloridzin.

Phlox, Gattung der *Polemoniaceae*, mit pyramidal-glockigem Kelch, präsentirtellerförmiger Krone, verlängerter Röhre, verkehrt eiförmigen oder kreisrunden, gleichen Kronabschnitten, fünf in der Kronröhre eingeschlossenen Staubgefässen, eiförmiger Kapsel. Die Oberhaut der Samenschale ist nicht quellungsfähig.

Ph. caroliniana L., mit kahlem Stengel, armblüthiger, ebensträussiger Rispe, eiförmig lanzettlichen, kahlen, glänzenden, spitzen oder zugespitzten, am Grunde etwas herzförmigen Blättern und purpurrother, duftender Blumenkrone mit gerundeten Zipfeln. Stammt aus Carolina.

Die Wurzel kam als „Maryland'sches Wurmkraut" in den Handel. Sie enthält nach TRIMBLE (Am. Journ. of Pharm. 1886) Harz, Gerbsäure, einen eigenthümlichen Kampfer und einen fluorescirenden Farbstoff.

Mehrere amerikanische Arten, wie die ⊙ *Ph. Drumondi Hook.*, die ♃ *Ph. maculata L.* und *Ph. paniculata L.* werden häufig in Gärten gezogen.

Phloxin ist ein zu den Eosinen gehöriger Farbstoff, welcher durch Jodiren von Dichlorfluoresceïn erhalten wird und die Zusammensetzung eines Tetrajoddichlorfluoresceïns besitzt. — S. Eosine, Bd. IV, pag. 64. Benedikt.

Phloxol nennt TRIMBLE einen von ihm in den unterirdischen Theilen von *Phlox caroliniana* gefundenen eigenthümlichen Kampfer.

Phoca. Die LINNÉ'sche Gattung *Phoca* umfasst mit Ausnahme des Walrosses fast sämmtliche Flossenfüssler *(Pinnipedia)*, d. h. diejenige Abtheilung der

im Wasser l ...nden Säugethiere, deren Körperoberfläche mit Haaren bekleidet ist und deren kurze Extremitäten mit einer breiten Ruderfläche endigen, zu welcher sich die fünf mit Krallen bewaffneten Zehen verbunden haben. Die auch unter dem gemeinsamen Namen der Robben zusammengefassten Thiere ernähren sich vorwaltend von Fischen, leben gesellig und sind besonders an kälteren Küstengegenden beider Hemisphären verbreitet. Sie werden wegen ihrer Felle (Robbenfelle) und wegen ihres Speckes und des daraus ausgeschmolzenen Thranes (Robbenthran, *Oleum Phocae*, Seal oil, Dog fish oil), der als Substitution des Leberthrans pharmaceutische Bedeutung besitzt, in antarktischen Gegenden gejagt. Die an europäischen Küsten gefangenen Arten, welche den sogenannten Archangelthran liefern, sind der gemeine Seehund oder das Seekalb, *Phoca vitulina Nilss. (Calocephalus vitulinus F. Cuv.)*, ein vom Mittelmeer an in den nördlichen Meeren verbreitetes, $1^1/_2$—2 m langes, gelblichgrau geflecktes Thier, der etwas kleinere geringelte Seehund, *Phoca anellata Nilss. (Ph. equestris Pall.)* und *Phoca grypa L. (Halichaerus grypus Nilss.)*, der graue Seehund der norwegischen Küsten und des weissen Meeres. Im Kaspischen und angeblich auch im Schwarzen Meere lebt *Phoca caspica Nilss. (Calocephalus caspicus Cuv.)*, welche den nur in Russland verbrauchten Kaspischen und Astrachanrobbenthran liefert. Die im Mittelmeere einheimische Mönchsrobbe *(Stenorhynchus albiventer Gr. s. Pelagus monachus Cuv.)* wird nicht zur Thranbereitung benutzt. Der grönländische Robbenthran stammt hauptsächlich von *Phoca groenlandica Nilss. (Pagophilus groenlandicus Fr. Gr.)*, dem grönländischen Seehund oder der Sattelrobbe (wegen der hufeisenförmigen Rückenzeichnung der alten Männchen so genannt), zum Theil auch von *Phoca jubata Fabr.*, der Bartrobbe. Der Neufundländer Robbenthran wird von *Phoca lagura Cuv.*, der Hasenschwanzrobbe, welche nur auf diese Küste beschränkt sein soll, abgeleitet. Alle diese Arten, welche höchstens eine Länge von $1^1/_2$—2 m erreichen, werden an Grösse weit von in südlichen Meeren vorkommenden Robbenarten, insbesondere von der zwischen dem 35.° und 62.° südlicher Breite lebenden *Phoca proboscidea L. (Cystophora proboscidea Nilss. s. Macrorhinus proboscideus Cuv.)*, der Rüsselrobbe, übertroffen, deren durch einen 0.3—0.4 m langen Rüssel ausgezeichnetes Männchen (daher der Name Seeelephant) 5—7 m lang wird und 700—800 kg Speck liefern kann. Ausser dieser Art werden auch verschiedene Angehörige der von den übrigen Robben und dem Walross sich durch das Vorhandensein kurzer äusserer Ohren unterscheidenden Gattung *Otaria* (Ohrrobbe), insbesondere *Otaria jubata Desm. (Platyrhynchus jubatus Cuv.)*, und die im nördlichen Stillen Ocean verbreitete Bärenrobbe (Seebär), *Otaria ursina Péron (Callorhinus ursinus Gr.)*, auch *Otaria Stelleri Less.*, der an der californischen Küste gejagte Seelöwe, zur Thrangewinnung verwendet; doch werden sie vorzugsweise wegen ihres Pelzes gejagt.

Th. Husemann

Phönicinschwefelsäure, Phönicinsulfosäure, s. Indigosulfosäuren, Bd. V, pag. 426.

Phoenicit ist mineralisches basisches Bleichromat, $2\,PbCrO_4 + PbO$.

Phoenix, Gattung der fächerblätterigen Palmen mit zweihäusigen Blüthen, die in einem ästigen, von einer einfachen Blüthenscheide umschlossenen Kolben sitzen; Kelch dreizähnig, Blume dreiblätterig, klein; Staubblüthe mit 6, seltener 3 Staubgefässen auf sehr kurzen Trägern, Antheren lineal; Stempelblüthe mit 3 getrennten Fruchtknoten, Griffel sehr kurz, Narben hakig zurückgekrümmt; Frucht eine fleischige, einsamige Beere; Samen von einer Längsfurche durchzogen.

Die wenigen Arten sind tropisch.

Ph. dactilifera L., Dattelpalme, mit senkrechtem, bis 20 m hohem, 1 m dickem, von den Blattstielresten höckerig rauhem Stamme. Blätter zu 40—80 in eine

dichte Krone auf den Gipfel des Stockes zusammengedrängt, bis meterlang, gefiedert, die untersten Blättchen sehr kurz dreiseitig, starr und stechend, die oberen lang, lineal lanzettlich, starr, zusammengelegt, zugespitzt mit dünner Stachelspitze, Blattstiel und Blattspindel zusammengedrückt, am Rücken abgerundet. Kolben winkelständig, gross, sehr ästig und reichblüthig; Blüthenscheide bauchig, an der Spitze kappenartig geschlossen, lederig, bräunlich, zartwollig und abfällig; Staubblüthen zu 12.000 an einem Kolben, klein, gelblich weiss, der Kelch kurz, fast schüsselförmig, dreizähnig, die Blumenblätter länglich, vertieft, etwas fleischig, wenig länger als die Staubgefässe, in der Mitte der Blüthen mit einem Ansatz zum Pistill; Stempelblüthen weniger zahlreich, der Kelch weitglockig, stumpf dreilappig; Blumenblätter rundlich, Fruchtknoten kugelig-eiförmig, am Grunde von 6 kurzen, schuppenförmigen, antherenlosen Staubfäden umgeben; Früchte gegen 200 an einem Kolben, langgestreckt elliptisch, blassgelb bis hochroth oder bräunlich. Im südwestlichen Asien und in der nördlichen Hälfte Afrikas einheimisch; von da wurde sie nach Westindien und selbst Südeuropa verpflanzt; blüht im Februar und März.

Die Dattelpalme erreicht ein Alter von 200 Jahren und liefert namentlich in Aegypten, Arabien und Persien in ihren Früchten eine Hauptnahrung für Menschen, Pferde und Kameele; in den Oasen der Wüste ist sie der einzige Baum, dessen Früchte die Durchreisenden erquicken; weiters bereitet man aus denselben einen köstlichen Syrup, durch Gährung ein weinartiges und ein essigartiges Getränk. Auch der Stamm gibt Palmwein; doch schadet das Abzapfen dem Fruchtertrage. Das weiche Mark des Stammes, die Gipfelknospen und jungen Blüthenkolben sind ein Lieblingsgericht der Araber und Perser. Die Stämme dienen zu Balken, die Blätter und Fasern zu Flechtwerk, Seilen u. s. w. In Europa dienen die getrockneten Datteln zu Tafelobst und als Heilmittel. — S. Datteln, Bd. III, pag. 411.

v. Dalla Torre.

Phönixessenz ist eine als Flammenschutzmittel in den Handel gebrachte Lösung von wolframsaurem Natron.

Benedikt.

Phönixfarben heissen die sogenannten Aufbürstfarben, das sind Anilinfarben, welche zum Auffärben von Wollen- und Seidenstoffen durch die einfache Manipulation des „Aufbürstens" gebraucht werden.

Phönixöl, Vulcanöl, Globeöl, Bezeichnungen für Schmieröl aus amerikanischem Erdöl.

Benedikt.

Phoradendron, von NUTTALL aufgestellte, mit *Viscum Tournef.* vereinigte Gattung der *Loranthaceae*.

Ph. flavescens Nutt. (Viscum flavescens Pursh), ein schmarotzender Strauch Nordamerikas, unterscheidet sich von unserer Leimmistel durch die eiförmigen, ovalen Blätter, besitzt aber ebensolche weisse, einsamige Beeren mit klebrigem Fruchtfleische.

Die Zweigspitzen werden als wehentreibendes Mittel empfohlen. — S. Mistletoe, Bd. VII, pag. 97.

Phormin = Pseudomorphin, s. d.

Phormium, Gattung der *Liliaceae*, von fast palmenartigem Aussehen. Der Wurzelstock ist fleischig-knollig; die Blätter grundständig, zahlreich, zweiseits wendig, lineallanzettlich, gekielt und mit ihrer rinnigen Basis reitend, bis zur Mitte aufrecht, dann zurückgekrümmt, kahl, lederig, derb, zäh, schön grün, unterseits mit blutrothem, vorspringendem Kielnerv; Schaft über meterhoch, oberwärts rispig, mit angedrückten braunen, gekielten Schuppen; Blüthen aufrecht, gelb, am Grunde grünlich, mit kurzer Röhre, die mit Honig erfüllt ist; Perigon röhrig sechstheilig; Staubgefässe sechs, am Grunde angewachsen, abwechselnd kürzer,

aufsteigend, Staubbeutel aufrecht; Griffel dreiseitig, aufsteigend mit dreieckiger Narbe, Samen glatt mit häutigem Rande. Die wichtigste Art ist

P. tenax Forst. aus Neuseeland und Norfolk-Insel; dient seit der ersten COOK'schen Weltumsegelung zur Gewinnung des neuseeländischen Flachses (s. Bd. VII, pag. 316), zu welchem Zwecke sie auch in Neuholland, Frankreich und Dalmatien eingeführt wurde; in England hält sie den Winter schwer, in Deutschland gar nicht aus. v. Dalla Torre.

Phoron ist ein Keton von der Formel $C_9H_{14}O$ und bildet sich beim Behandeln von Aceton mit Aetzkalk oder von Aceton mit Salzsäure und dann mit alkoholischem Kali. Grosse, gelblichgrüne Prismen.

Phosgengas ist Chlorkohlenoxyd, s. Bd. III, pag. 82.

Phosphas, nach alter Nomenclatur ein phosphorsaures Salz, z. B. Phosphas Calcis = phosphorsaurer Kalk, Calciumphosphat.

Phosphat = phosphorsaures Salz.

Phosphatage, Zusatz von Calciumphosphat zu dem Most behufs Erzielung schnellerer Flaschenreife des Weines; Ersatz für das Gypsen.

Phosphatdünger, s. unter Düngemittel, Bd. III, pag. 544.

Phosphatige Säure, die bei langsamer Oxydation des Phosphors an feuchter Luft entstehende Säure, besteht nach SALZER aus Phosphorigsäure, Phosphorsäure und Unterphosphorsäure.

Phosphatsteine, s. Blasensteine, Bd. II, pag. 275.

Phosphaturie nennen französische Aerzte (TEISSIER, VERNEUIL) eine Krankheit des Menschen, welche mit bedeutend vermehrter Ausscheidung der Phosphorsäure im Harn, namentlich der Erdphosphate, einhergeht. Als Erscheinungen, welche mit der Phosphaturie (12—20 g Erdphosphate im Urin) einhergehen, werden Functionsstörungen des Nervensystemes, Lungenkrankheiten, Ausscheidung von Zucker im Harn, leichte Brüchigkeit der Knochen, Verzögerung der Callusbildung bei Knochenbrüchen angegeben. Die deutschen Autoren bezeichnen hingegen als Phosphaturie alle Zustände der Ernährung, auch Krankheiten der Blase, bei denen der Harn entweder durch abgeschiedene Erdphosphate getrübt entleert wird, oder sich bald nach dem Entleeren durch Abscheidung der Erdphosphate trübt — ohne Rücksicht darauf, ob dieses Verhalten durch die Menge der Erdphosphate oder durch die Reaction des Harnes bedingt wird. Loebisch.

Phosphene sind subjective Lichterscheinungen, welche durch Druck oder Zerrung der Retina oder durch die Accommodationsanstrengung entstehen.

Phosphin. Dieser schöne gelbe Farbstoff besteht meist aus den Nitraten zweier homologer Chrysaniline, $C_{19}H_{15}N_3$ und $C_{20}H_{17}N_3$, welche sich unter den Nebenproducten der Fuchsinfabrikation finden.

Dieselben finden sich sowohl bei dem Arsensäure- als bei dem Nitrobenzolverfahren zum Theil in den Fuchsinmutterlaugen, zum Theil im Rückstand.

Zur Gewinnung der Chrysaniline werden die Mutterlaugen fractionirt mit Soda gefällt. Die chrysanilinreichsten Fractionen werden in verdünnter Salpetersäure gelöst, sodann mit concentrirter Salpetersäure ausgefällt und endlich umkrystallisirt. Endlich kann man das Nitrat durch Ausfällen mit einer Base und Auflösen des Niederschlages in Salzsäure in das weit leichter lösliche Chlorhydrat verwandeln.

Synthetisch lässt sich das Chrysanilin, $C_{19}H_{15}N_3$, aus o-Nitrobenzaldehyd und Anilin darstellen (FISCHER und KÖRNER).

Aus dieser Synthese folgt, dass dieses Chrysanilin ein Diamidophenylacridin ist, dessen Bildung in der Fuchsinschmelze nach folgender Gleichung vor sich geht:

$$2\,C_6H_5.NH_2 + C_7H_7.NH_2 + 4\,O = C_{19}H_{15}N_3 + 4\,H_2O$$

Anilin o-Toluidin Phosphin

```
   H               H                          H
   C               C                          C     N     CH
HC/ \C—NH2     HC/ \C—NH2             HC/ \C/ \C/ \C—NH2
 |    |         |    |                 |    |    |    |
HC\ /C—CH3     HC\ /CH                HC\ /C\ /C\ /CH
   C               C                          C     C     CH
   H    H          H                          H     |
        C                                           C
    HC/ \CH                                     HC/ \CH
     |    |                                      |    |
    HC\ /CH                                     HC\ /CH
        C                                           C
        |                                           |
       NH2                                         NH2
  1 o-Tolui-                                    Phosphin.
  din + 2
  Anilin
```

Das Phosphin besteht aus einem gelben krystallinischen Pulver. Das Chlorhydrat, $C_{20}H_{17}N_3.HCl$, ist in Wasser leicht löslich; versetzt man die Lösung mit Salpeter, so fällt ein rubinrother Niederschlag von salpetersaurem Chrysanilin aus. Das Nitrat ist in kaltem Wasser sehr schwer, in heissem ziemlich leicht löslich. Ueberschüssige Salpetersäure scheidet aus Phosphinlösungen die zweisäurigen Nitrate der Chrysaniline, $C_{20}H_{17}N_3.2\,HNO_3$ und $C_{19}H_{15}N_3.2\,HNO_3$, aus.

So lange keine anderen gelben basischen Farbstoffe bekannt waren, wurde das Phosphin vielfach in der Baumwollenfärberei benutzt und mit Tanninbeize fixirt. Heute findet es wegen seines hohen Preises nur noch wenig Verwendung.

Seide und Wolle färben sich mit Phosphin gelb an.

Zur Erkennung auf der Faser dienen folgende Reactionen: Säuren ziehen die Farbe ein wenig in's Rothe. Ammoniak verwandelt in Grünlichgelb, Zinnchlorür und Salzsäure entfärben allmälig.

Benedikt.

Phosphine, Phosphamine, Phosphorbasen, Phosphoniumverbindungen. Wie durch Vertretung des Wasserstoffes im Ammoniak durch einwerthige Alkoholradikale die Amine oder Ammoniakbasen gebildet werden (s. Bd. I, pag. 295), so kann auch im Phosphorwasserstoff der Wasserstoff Atom für Atom durch einwerthige Alkoholradikale ersetzt werden unter Bildung der sogenannten Phosphine oder Phosphorbasen:

$$\left.\begin{matrix}CH_3\\H\\H\end{matrix}\right\}P \qquad \left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\\H\end{matrix}\right\}P \qquad \left.\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}P$$

Monomethylphosphin Diäthylphosphin Monomethyldiäthylphosphin.

Diese Phosphine vereinigen sich mit Säuren zu wohlcharakterisirten Salzen, welche gleich den Aminen mit Platinchlorid Doppelsalze bilden. Die Phosphine sind farblose, stark lichtbrechende, in Wasser kaum lösliche Flüssigkeiten von betäubendem Geruch. Von Interesse ist das Triäthylphosphin, $P(C_2H_5)_3$, eine farb-

lose, bei 127° siedende Flüssigkeit, welches ein ungemein empfindliches Reagens auf Schwefelkohlenstoff darstellt, mit dem es sich zu morgenrothen Prismen der Formel $P(C_2H_5)_3 . CS_2$ vereinigt.

Wie die tertiären Monamine sich mit Jodalkyl zu Tetraalkylammoniumsalzen vereinigen, so auch die tertiären Phosphine zu Phosphoniumverbindungen:

$$(C_2H_5)_3P + C_6H_5J = (C_2H_5)_4PJ$$

Triäthyl-phosphin — Jodäthyl — Tetraäthyl-phosphoniumjodid.

Jehn.

Phospholeïne nach Baud und Garot wird nach Hager hergestellt, indem verlängertes Mark (Gehirnsubstanz) mit 10 Procent Weingeist abgewaschen, mit Zucker vermischt, bei 35° getrocknet und dann gepulvert wird.

Phosphor, P. Atomgewicht 31. Molekulargewicht 124. Der Phosphor ist im Jahre 1669 von Brand in Hamburg bei der trocknen Destillation von eingedampftem Menschenharn entdeckt worden. Wenige Jahre später machte Kunkel den Process der Darstellung bekannt; die Ausbeute an Phosphor aus Harn war eine sehr geringe, 600—700 l Harn gaben 30 g Phosphor zum Preise von 10—16 Ducaten.

Erst im Jahre 1769 beobachtete Gahn das Vorkommen des Phosphors in den Knochen und 1771 lehrte Scheele denselben daraus gewinnen. Die chemische Natur des Phosphors ist namentlich durch Lavoisier aufgeklärt worden. Seinen Namen erhielt der Phosphor wegen seiner Eigenschaft, im Dunkeln zu leuchten (φῶς, Licht und φόρος, Träger). In seinen Verbindungen tritt der Phosphor drei- und fünfwerthig auf.

Im freien Zustande findet sich der Phosphor in der Natur nicht, sondern gebunden, meist in Form von phosphorsauren Salzen. Die wichtigsten Phosphorsäuremineralien sind Phosphorit ($Ca_3[PO_4]_2$), Apatit ($3Ca_3[PO_4]_2 + CaF_2$ [oder $CaCl_2$]), Wawellit ($2Al_3[PO_4]_2 + Al_2[OH]_6 + 9H_2O$), Vivianit ($Fe_3[PO_4]_2 + 8H_2O$), Grünbleierz ($3Pb_3[PO_4]_2 + PbCl_2$). Calciumphosphat findet sich ferner als Zertrümmerungs- und Zersetzungsproduct der Gesteine in der Ackererde. Aus der Ackererde gelangt der Phosphor in die Pflanzen, deren Asche daher phosphorsaure Salze in reichlicher Menge als normalen Bestandtheil enthält. Durch den Genuss derartiger Pflanzen gelangt die Phosphorsäure in den Thierkörper, in welchem sie theils zum Aufbau des Knochengerüstes, dessen unverbrennlicher Theil grösstentheils aus Calciumphosphat besteht, verwendet, theils in Folge des Stoffwechsels durch die Excremente und den Harn wieder abgeschieden wird. So gelangen die Phosphate wieder in den Erdboden zurück und bilden im Dünger einen sehr wichtigen Bestandtheil. In organischer Bindung findet sich der Phosphor im Gehirn, der Nervensubstanz und dem Eigelb.

Zur Darstellung des Phosphors dienen fast ausschliesslich die Knochen. Der Gesammtbedarf an Phosphor wird nur von zwei Fabriken, Albright & Wilson bei Birmingham und Coignet & Sohn in Lyon geliefert.

Die durch Extrahiren mit Schwefelkohlenstoff von Fett und durch Behandlung mit überhitztem Wasserdampf vom Leim grösstentheils befreiten Knochen werden zu dem Zwecke der vollständigen Zerstörung der organischen Substanz in Schachtöfen weiss gebrannt. Die erhaltene Knochenasche enthält im Durchschnitt Calciumphosphat ($Ca_3[PO_4]_2$) 85.7 Procent, Magnesiumphosphat ($Mg_3[PO_4]_2$) 1.7 Procent, $CaCO_3$ 9.1 Procent, CaF_2 3.5 Procent.

Die fein zermahlene Knochenasche wird darauf mit verdünnter Schwefelsäure (auf 100 Th. Knochenasche 100 Th. 76procentiger Schwefelsäure) in verbleiten Kästen in der Wärme behandelt, wodurch das vorhandene tertiäre Calciumphosphat in saures Calciumphosphat verwandelt wird: $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = CaH_4(PO_4)_2 + 2CaSO_4$.

Nach beendigter Zersetzung wird durch Zusatz von Wasser das Absetzen des Gypses erleichtert und hierauf die gebildete Lösung des sauren Calciumphosphats

abgezogen und in Bleipfannen eingedampft, darauf der Rückstand geglüht, um das Salz durch Abgabe von Wasser in Calciummetaphosphat zu verwandeln: $CaH_4(PO_4)_2 = 2H_2O + Ca(PO_3)_2$.

Dieses Salz wird nun mit Kohle gemengt und in Retorten aus feuerfestem Thon, welche die Form einer Röhre von elliptischem Querschnitt oder diejenige einer Flasche haben, deren Hals mit der Vorlage verbunden wird, bis zur Weissgluth erhitzt: $3Ca(PO_3)_2 + 10C = 4P + Ca_3(PO_4)_2 + 10CO$.

Die entweichenden Phosphordämpfe werden durch Thonröhren in Wasser geleitet, wo sie sich zunächst zu flüssigem Phosphor verdichten. Der so erhaltene rohe Phosphor, durch amorphen Phosphor meist gelb oder roth gefärbt, wird dadurch gereinigt, dass man ihn nochmals aus gusseisernen Retorten destillirt, oder dass man ihn im geschmolzenen Zustande unter Wasser durch Gemsleder, oder dadurch, dass man ihn mittelst Wasserdampf durch eine poröse, mit einer Schicht Kohlepulver bedeckte Steinplatte hindurch presst. Das Formen des Phosphors zu Stangen geschieht in der Weise, dass man den geschmolzenen Phosphor in etwas conischen Glasröhren aufsaugt und darauf durch Einstellen in kaltes Wasser erstarren lässt.

Das Aufsaugen des Phosphors geschieht mittelst der Wasserluftpumpe oder eines Kautschukballes. Statt dieser Operation benutzt man im Grossen einen kupfernen Kessel, in welchem der Phosphor unter Wasser geschmolzen wird und von welchem er in eine kupferne Röhre läuft, welche sich halb in kaltem und halb in heissem Wasser befindet. Die erstarrte Phosphorstange wird herausgezogen und mit der Scheere in passende Stücke zerschnitten.

Die Ausbeute nach diesem Verfahren beträgt 8—10 Procent von dem Gewichte der Knochenasche, da, wie aus der obigen Gleichung ersichtlich ist, $^1/_3$ des Calciumphosphats im Destillationsrückstande verbleibt. Eine höhere Ausbeute an Phosphor soll man nach Wöhler erhalten, wenn man das Calciumphosphat durch Zusatz von Kohle und Sand reducirt: $2Ca(PO_3)_2 + 2SiO_2 + 10C = 2CaSiO_3 + 4P + 10CO$.

Ein sich in dem Phosphor häufig findender beträchtlicher Arsengehalt, welcher aus der verwendeten Schwefelsäure stammt, kann nicht durch Destillation oder Krystallisation, sondern nur durch Digeriren mit verdünnter Salpetersäure (von 1.1 spec. Gew.) beseitigt werden, wobei aber $^5/_6$ des Gewichtes Phosphor verloren gehen.

Das Granuliren (Pulvern) des Phosphors geschieht dadurch, dass man 1 Th. Phosphor in einer Flasche unter 24 Th. Spiritus zum Schmelzen bringt und während des Erkaltens durch Schütteln bis zum Erstarren fein vertheilt. Die feinste Vertheilung (Pulverisiren) des Phosphors gelingt nur durch Schütteln mit warmen Lösungen von Zucker, Gummi, Dextrin, Leim, Holzgeist, Ammoncarbonat oder mit kohlensäurehaltigem Wasser oder Salmiakgeist, mit Flüssigkeiten, welche sich durch Dichte, Zähigkeit oder Gasentwickelung vor dem Wasser auszeichnen, mit welchem das Pulverisiren des Phosphors am wenigsten gut gelingt.

Der Phosphor hat die Eigenschaft, in drei allotropen Modificationen aufzutreten.

1. Gewöhnlicher, farbloser, giftiger, octaëdrischer Phosphor. Derselbe, wie er nach dem vorstehend geschilderten Verfahren erhalten wird, bildet im frisch bereiteten Zustande einen farblosen bis schwach gelben, durchsichtigen, wachsglänzenden Körper von unangenehmem, eigenthümlichem Geruche. Er ist bei niederer Temperatur spröde, bei gewöhnlicher Temperatur wachsartig. Das specifische Gewicht ist bei 10° 1.83; unter Wasser schmilzt er bei 44.3° zu einer farblosen Flüssigkeit, welche bei 270° siedet. Das specifische Gewicht des Phosphordampfes beträgt zwischen 500 und 1000° 62 (Wasserstoff = 1). Die Dampfdichte entspricht somit dem Molekulargewicht 124, d. h. vier Atome Phosphor sind zu einem Moleküle vereinigt.

Trotz seines hohen Siedepunktes verdampft der Phosphor schon bei gewöhnlicher Temperatur, leicht auch beim Destilliren mit den Wasserdämpfen.

An feuchter Luft leuchtet der Phosphor im Dunkeln unter Entwickelung giftiger, nach Knoblauch riechender Dämpfe. Das Leuchten des Phosphors beruht auf einer gleichzeitigen Verdampfung und Oxydation des Phosphors zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure. Die dabei auftretende Wärmeentwickelung kann sich allmälig bis zur Entzündungstemperatur (60°) des Phosphors steigern. An der Luft erhitzt, schmilzt der Phosphor zunächst, entzündet sich dann und verbrennt mit blendend weissem Licht zu Phosphorsäureanhydrid, oder bei ungenügendem Zutritt von Sauerstoff zu Phosphorigsäureanhydrid. Die Entzündung des Phosphors kann auch durch Reiben an rauhen Oberflächen, namentlich wenn er sich im fein vertheilten Zustande befindet, herbeigeführt werden.

In Wasser löst sich der Phosphor nur höchst wenig, doch erhält das mit Phosphor geschüttelte Wasser den Geruch und Geschmack nach Phosphor, giftige Eigenschaften und die Fähigkeit, im Dunkeln zu leuchten; Silbernitrat scheidet aus Wasser, welches längere Zeit mit Phosphor in Berührung war, schwarze Flocken von Phosphorsilber aus. Leichter löst sich der Phosphor in Alkohol, Aether, Eisessig (1 Procent VULPIUS) und fetten Oelen; weit reichlicher in Benzol, Terpentinöl und anderen ätherischen Oelen, sehr leicht in Schwefelkohlenstoff. Auch in Stearinsäure ist Phosphor löslich (VULPIUS). Der beim raschen Verdunsten von Schwefelkohlenstofflösungen in sehr feiner Vertheilung zurückbleibende Phosphor entzündet sich mit grosser Leichtigkeit von selbst. Bei vorsichtiger Verdunstung von Schwefelkohlenstofflösungen scheidet sich der Phosphor in farblosen, diamantglänzenden, stark lichtbrechenden Octaëdern oder Rhombendodekaëdern ab.

Entzündet man Wasserstoffgas, welchem eine ausserordentlich geringe Menge Phosphor beigemengt ist, so zeigt der innere Flammenkegel eine intensiv grüne Färbung. Diese grüne Färbung tritt auch ein, wenn Phosphormetalle, phosphorige Säure und unterphosphorige Säure der Einwirkung nascirenden Wasserstoffs ausgesetzt werden und der Wasserstoff dann entzündet wird. Die Reaction ist ausserordentlich empfindlich, sie tritt schon bei geringen Mengen Phosphor ein und dient daher zum Nachweis desselben bei Vergiftungsfällen.

Bei längerer Aufbewahrung unter Wasser verliert der Phosphor seine Durchsichtigkeit, indem er sich mit einer gelblichweissen Schicht (beginnende Bildung von amorphem Phosphor) überzieht. Von noch grösserem Einfluss ist das directe Sonnenlicht, welches ihm eine schöne rothe Farbe (rother, amorpher Phosphor) verleiht; deshalb ist der Phosphor vor Luft und Licht geschützt aufzubewahren.

Der Phosphor oxydirt sich auch leicht auf Kosten des Sauerstoffs sauerstoffreicher Verbindungen; Chromsäure, Salpetersäure führen ihn in Phosphorsäure über.

Mit Schwefel und den Halogenen verbindet er sich direct; Gold-, Silber-, Quecksilber- und Kupfersalzlösungen werden durch denselben unter Abscheidung von Phosphormetallen zersetzt. Beim Erhitzen mit kaustischen Alkalien oder kaustischen alkalischen Erden entsteht unter gleichzeitiger Bildung von unterphosphorigsaurem Salz Phosphorwasserstoff, ein farbloses, leicht zu Phosphorpentaoxyd verbrennendes und unangenehm riechendes Gas.

Der gewöhnliche gelbe Phosphor ist ein sehr heftiges Gift, selbst kleine Mengen wirken tödtlich. Entzündung mit brennendem Schmerz im Magen, Aufstossen und Erbrechen nach Knoblauch riechender und im Dunkeln leuchtender Massen sind die ersten Folgen einer Phosphorvergiftung. Schon das Einathmen von Phosphordämpfen wirkt in hohem Grade schädlich. Deshalb zeigen sich in den Zündholzfabriken bei den Arbeitern häufig Symptome chronischer Phosphorvergiftung. Die sogenannte Phosphornecrose äussert sich durch Anschwellung und Geschwüre im Zahnfleisch, schliesslich Zerstörung der Kieferknochen. Auch die Verletzungen der Haut durch brennenden Phosphor sind sehr gefährlich, oft tödtlich.

2. Amorpher, rother Phosphor. Die gelbe bis rothe Farbe, welche der gewöhnliche Phosphor bei der Aufbewahrung im Tages- oder Sonnenlichte

annimmt, hat schon BERZELIUS als eine Umwandlung in eine besondere Modification des Phosphors betrachtet. Auch durch Wärme wird der gewöhnliche Phosphor in die rothe Modification verwandelt. Die näheren Bedingungen seiner Bildung sind namentlich von SCHRÖTTER ermittelt. Die Darstellung des amorphen Phosphors geschieht durch Erhitzen des gewöhnlichen Phosphors auf 250—260° in mit Deckeln verschlossenen eisernen Kesseln. Der erhaltene rothe Phosphor wird unter Wasser zerrieben, durch Kochen mit Natronlauge, wobei sich Phosphorwasserstoff bildet, oder durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff vom gewöhnlichen Phosphor möglichst befreit, hierauf ausgewaschen und getrocknet.

Zum Zwecke des Vorlesungsversuches empfahl VICTOR MEYER den in ein starkwandiges Glasröhrchen eingeschmolzenen Phosphor durch Einhängen in den Dampf von siedendem Diphenylamin zu erhitzen. Schon nach wenigen Minuten ist der Inhalt des verschlossenen Röhrchens feurigroth. Auch Elektricität vermag gleich Licht und Wärme den gewöhnlichen Phosphor in rothen Phosphor zu verwandeln. Jod verwandelt gewöhnlichen Phosphor, wenn es zu dessen Schwefelkohlenstofflösung gesetzt wird, ebenfalls in die rothe Modification.

Ein amorphes, dunkelrothes, geruch- und geschmackloses Pulver oder auch compacte, rothbraune, metallisch glänzende Stücke mit muscheligem Bruche. Spec. Gew. 2.10 bei 17°. Spec. Wärme 0.1698.

Der amorphe Phosphor ist in Schwefelkohlenstoff und allen gewöhnlichen Lösungsmitteln des gelben Phosphors unlöslich, leuchtet nicht bei gewöhnlicher Temperatur und hält sich jahrelang an der Luft unverändert. Die Handelswaare ist stets mehr oder weniger mit gewöhnlichem Phosphor verunreinigt, der sich an der Luft zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure oxydirt, weshalb dieselbe stets saure Reaction und feuchte Beschaffenheit besitzt. Er schmilzt und entzündet sich erst bei 260°; bei Luftabschluss über diese Temperatur erhitzt, geht er wieder in gewöhnlichen Phosphor über.

In seinem chemischen Verhalten zeigt der rothe Phosphor eine weit geringere Reactionsfähigkeit als der gelbe Phosphor.

3. Metallischer oder rhomboëdrischer Phosphor. Schwarze, glänzende, rhomboëdrische Krystalle vom spec. Gew. 2.34 bei 15.5°, welche erhalten werden, wenn man Phosphor mit Blei in zugeschmolzenen Röhren längere Zeit bis zur Rothgluth erhitzt. Durch Lösen des überschüssigen Bleies in verdünnter Salpetersäure von 1.1 spec. Gew. werden die Krystalle isolirt, welche weniger flüchtig als der gewöhnliche Phosphor sind.

Der Phosphor findet zur Darstellung von Phosphorpräparaten und zur Tödtung schädlicher Thiere, zu welchem Zwecke derselbe mit warmem Wasser und Mehl zu einem Teige angerührt wird, Anwendung. In der Technik findet sowohl der gewöhnliche als der amorphe Phosphor ausgedehnte Verwendung zur Darstellung der Zündhölzer. Zur Darstellung der gewöhnlichen Phosphorzündhölzer werden die durch Eintauchen in geschmolzenen Schwefel mit dieser Substanz versehenen Hölzchen in einen feinen Brei eingetaucht, welcher aus einem Gemenge von Phosphor, der durch Gummi oder Leim fein vertheilt ist, mit Kienruss, Mennige und Bleinitrat oder Kaliumnitrat besteht. Die sogenannten schwedischen Zündhölzer enthalten in ihren Köpfchen keinen Phosphor, sondern ein Gemenge von Kaliumchlorat mit Mennige oder Schwefelantimon. Diese Hölzchen entzünden sich leicht an einer Reibfläche, welche mit amorphem Phosphor oder einem Gemisch aus diesem mit Schwefelantimon, beziehungsweise Schwefelkies bestrichen ist. Diese Hölzchen lassen sich auch bisweilen an einer glatten Papier- oder Glasfläche entzünden, wenn ihr Gehalt an Schwefelantimon und Kaliumchlorat nicht zu unbedeutend ist.

Prüfung. Der gelbe Phosphor des Handels enthält häufig kleine Mengen von Arsen und Schwefel, welche sich zu arseniger, Arsen- und Schwefelsäure oxydirt finden, wenn man den Phosphor durch Digestion mit Salpetersäure (3 g Phosphor, 24 g Salpetersäure von 1.420, 18 g Wasser) zur vollständigen Lösung bringt. Man

befreit die Lösung durch Einengen von allen Stickstoffoxydverbindungen, verdünnt mit Wasser (auf 36 g) und prüft einen kleinen Theil der wässerigen Lösung mit Baryumnitrat auf Schwefelsäure, leitet in den grösseren unter Erwärmen auf 70° Schwefelwasserstoffgas ein: ein hiernach binnen 24 Stunden entstehender gelber Niederschlag, welcher in Ammoniumcarbonat löslich ist, ergibt die Anwesenheit von Arsen, dessen Abwesenheit, ebenso wie die des Schwefels, nur die belgische Pharmakopöe ausgeschlossen sehen will.

Die Handhabung und arzneiliche Verwendung des Phosphors erfordert bei der leichten Entzündlichkeit und grossen Giftigkeit die höchste Vorsicht; über die Mengen, in denen er innerlich gereicht werden kann, gehen die Ansichten auseinander. Es beträgt die maximale Einzelgabe: 0.001 (Austr., Belg., Germ., Hung. I.), 0.003 (Russ.), 0.005 (Helv.), 0.010 (Norv., Suec.), 0.015 (Germ. I.); die maximale Tagesgabe: 0.005 (Austr., Belg., Germ., Hung. I.), 0.05 (Helv.), 0.06 (Germ. I.).

Die Aufbewahrung hat sehr vorsichtig, unter Wasser an einem frostfreien Platze in dickwandigen Gläsern, welche in einem Metallgefäss stehen, dessen Wandungen möglichst dicht an die Gläser anschliessen, und vor Licht- und Luftzutritt geschützt zu geschehen. H. Beckurts.

Phosphoräther, s. Aether phosphoratus, Bd. I, pag. 156.

Phosphorale, französische Bezeichnung für Leberthran mit einem geringen Gehalt an Phosphor.

Phosphor, amorpher, s. unter Phosphor, pag. 158.

Phosphorantimonsäure. Ein zuerst von SCHULZE empfohlenes allgemeines Alkaloidreagens, welches in den verdünnten sauren, wässerigen Lösungen der Alkaloide amorphe, meist weisse Niederschläge hervorruft. Es wird bereitet durch Eintropfen von Antimonchlorid in eine concentrirte wässerige Lösung von Natriumphosphat, so dass auf 3 Vol. der Salzlösung 1 Vol. Antimonchlorid kommt.

H. Beckurts.

Phosphoraufbewahrung, s. unter Phosphor.

Phosphorbasen, Phosphine, Phosphorradikale. Die Verbindungen des Phosphors mit organischen Radikalen gleichen in mehreren Beziehungen den Verbindungen des Stickstoffs. Man nennt Phosphorbasen oder Phosphine flüchtige Flüssigkeiten von widerlichem Geruche, welche sich vom Phosphorwasserstoff (PH_3) durch theilweisen oder vollständigen Ersatz der Wasserstoffatome durch Alkoholradikale ableiten. Man unterscheidet primäre, secundäre und tertiäre Amine, z. B.

$P\begin{cases}H\\H\\CH_3\end{cases}$	$P\begin{cases}H\\CH_3\\CH_3\end{cases}$	$P\begin{cases}CH_3\\CH_3\\CH_3\end{cases}$
primäres	secundäres	tertiäres

Methylphosphin.

Mit Säuren vereinigen sich die Phosphine zu wenig beständigen Salzen. Von den Aminen unterscheiden sie sich durch die grosse Neigung, Sauerstoff aufzunehmen, in Folge dessen sich einige derselben schon an der Luft entzünden. Primäre und secundäre Phosphine entstehen durch Einwirkung von Phosphoniumjodid auf die betreffenden Alkyljodide bei Gegenwart von Zinkoxyd bei 150°, z. B.:

$$2 PH_4 J + 2 CH_3 J + ZnO = 2 P CH_3 . H_2 . HJ + Zn J_2 + H_2 O \text{ und}$$

$$PH_4 J + 2 CH_3 J + ZnO = P(CH_3)_2 H . HJ + Zn J_2 + H_2 O.$$

Die tertiären Phosphine erhält man durch Einwirkung von Phosphortrichlorid auf Zinkalkyle, z. B.: $2 PCl_3 + 3 Zn(C_2 H_5)_2 = 2 P(C_2 H_5)_3 + 3 Zn Cl_2$.

Die tertiären Phosphine vereinigen sich mit Alkyljodiden zu Jodiden von Phosphoniumbasen, welche den Ammoniumbasen analog sind, $C_2 H_5 J + P(C_2 H_5)_3 = P(C_2 H_5)_4 J$. Silberoxyd zerlegt diese Verbindungen unter Bildung stark alkalischen, nicht flüchtigen, in Wasser löslichen Hydroxyden, $P(CH_5)_4 OH$. H. Beckurts.

Phosphorbrandwunden. Die oft an sich unbedeutenden, nur durch ein Zündholz verursachten, aber doch sehr gefährlichen Brandwunden werden zweckmässig mit schwacher Chlorkalklösung oder Eau de Javelle ausgewaschen.

Phosphorbrei, Phosphorlatwerge, Phosphorpaste, Rattengift. Zur Bereitung von Phosphorbrei schmilzt man 20 Th. *Phosphor* in einer geräumigen Schale durch Uebergiessen mit 450 Th. *heissen Wassers* und setzt unter Agitiren mit einem erwärmten Pistill 450 Th. *Roggenmehl* und 100 Th. *Zucker* hinzu. Oder (mit einer Fettsubstanz): Man schmilzt 20 Th. *Phosphor* in einer Schale mit 80 Th. *Talg*, 480 Th. *Wasser* und 40 Th. *Borax* und mischt 400 Th. *Roggenmehl* hinzu. Der Borax befördert die Vertheilung des Phosphors sehr und macht die Latwerge für längere Zeit haltbar; an vielen Orten pflegt man noch einige Tropfen Anisöl zuzusetzen. Die Bereitung von Phosphorbrei hat immer an einem luftigen Orte oder unter einem gut ziehenden Schornsteine zu geschehen. — Zur Darstellung ex tempore ist es zweckmässig, sich einen Phosphorsyrup vorräthig zu halten. In eine Glasflasche von etwa 350 ccm Rauminhalt gibt man 50 Th. *Phosphor*, 100 Th. *weissen Zuckersyrup* und 100 Th. *Glycerin*, erwärmt im Wasserbade bis zur Schmelzung des Phosphors (50—60°), verkorkt die Flasche, umwickelt diese zur Vorsicht mit einem Tuche und schüttelt stark bis zum Erkalten. Der Phosphor wird auf diese Weise äusserst fein in der dicken Flüssigkeit vertheilt, immerhin muss der Phosphorsyrup vor dem jedesmaligen Gebrauche kräftig durchschüttelt werden. (Mischt man dem Zuckersyrup zuvor etwas feinstes *Talkpulver* bei, so soll sich der fertige Phosphorsyrup besser und länger homogen erhalten.) 10 Th. dieses Syrups geben mit 45 Th. Wasser und 45 Th. Roggenmehl durch einfaches Zusammenmischen 100 Th. eines zweiprocentigen Phosphorbreies.

G. Hofmann.

Phosphorbromide. Phosphor vereinigt sich mit Brom je nach der Menge desselben zu Phosphortribromid und Phosphorpentabromid.

Phosphortribromid, PBr_3, ist eine wasserhelle, an der Luft rauchende Flüssigkeit von stechendem Geruche, welche bei 175° siedet. Specifisches Gewicht bei 0° = 2.9294. Zu seiner Darstellung leitet man Bromdampf mit Hilfe eines Kohlensäurestromes über trockenen Phosphor oder giesst eine Lösung von Brom in Schwefelkohlenstoff in eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff und destillirt.

Phosphorpentabromid, PBr_5. Bildet eine citronengelbe, feste, nach dem Schmelzen in rhomboidalen Krystallen erstarrende Masse und wird durch Zusatz von Brom zu Phosphortribromid gewonnen.

Phosphoroxybromid, PBr_3O, bildet eine farblose, grossblätterige Krystallmasse, welche bei 45—46°, nach anderen Angaben bei 55° schmilzt und bei 195° siedet. Sie entsteht beim Aufbewahren von Phosphorpentabromid an feuchter Luft oder bei der Zersetzung von Phosphorpentabromid durch wenig Wasser.

H. Beckurts.

Phosphorbronze, s. Bd. IV, pag. 178 und unter Phosphormetalle.

Phosphorcalcium, Ca_2P_2, entsteht beim Ueberleiten von Phosphordampf über glühenden Aetzkalk oder beim Werfen von Phosphorstückchen auf glühenden Kalk, und bildet eine braunrothe Masse.

Phosphorchloride. Phosphor vereinigt sich direct mit Chlor zu Phosphortrichlorid und Phosphorpentachlorid.

Phosphortrichlorid (Phosphorchlorür), PCl_3. Man leitet Chlor über erhitzten Phosphor, welcher sich in einer mit Vorlage versehenen Retorte befindet und rectificirt das Destillat, nachdem es zur Zerstörung von beigemischtem Phosphorpentachlorid einige Tage mit Phosphor digerirt war.

Eine wasserhelle, stark rauchende, scharf riechende und die Augen zu Thränen reizende Flüssigkeit, welche bei 78° siedet und 1.616 spec. Gew. bei 0° hat.

Sie löst Phosphor leicht auf, welcher sich beim Verweilen der Lösung im Sonnenlichte in der rothen Modification theilweise abscheidet; mischt sich mit Schwefelkohlenstoff, Benzol, Aether, Chloroform, absorbirt langsam Sauerstoff und geht in Phosphoroxychlorid über.

Mit Wasser zersetzt sich das Phosphortrichlorid nicht momentan, sondern sinkt zuerst als Oel zu Boden, worauf erst unter bedeutender Wärmeentwickelung die Zersetzung nach der Gleichung: $PCl_3 + 3H_2O = 3HCl + H_3PO_3$ in Salzsäure und phosphorige Säure erfolgt.

Phosphorpentachlorid, Phosphorsuperchlorid, fünffacher Chlorphosphor, PCl_5. Dasselbe bildet sich beim Zusammentreffen von Phosphor mit überschüssigem Chlor oder bei weiterer Einwirkung von Chlor auf Phosphortrichlorid. Zur Darstellung desselben löst man zweckmässig Phosphor in Phosphortrichlorid oder in Schwefelkohlenstoff und leitet Chlor durch eine weite Röhre nur bis auf die Oberfläche der etwas abgekühlten Lösung, welche sich in einem mit Rückflusskühler verbundenen und im Wasser stehenden Kolben befindet. Zur Entfernung des überschüssigen Chlors leitet man später Kohlensäure durch den Kolben. Feste, weisse, an der Luft rauchende krystallinische Masse, oder weisse, beziehungsweise blassgelbe, rhombische Tafeln, welche schon unter 100° sublimiren, bei 160—165° unter theilweisem Zerfall in Phosphortrichlorid und Chlor sieden. Bei höherer Temperatur nimmt die Zersetzung zu und ist bei 300° vollständig. An feuchter Luft, sowie auch auf Zusatz von wenig Wasser verwandelt sich das Phosphorchlorid in Phosphoroxychlorid, $POCl_3$: $PCl_5 + H_2O = POCl_3 + 2HCl$.

In viel Wasser löst sich das Phosphorchlorid zu Phosphorsäure auf, ebenso das Phosphoroxychlorid:

$PCl_5 + 4H_2O = H_3PO_4 + 5HCl$ und $PCl_3O + 3H_2O = H_3PO_4 + 3HCl$.

Findet Anwendung zur Darstellung organischer Verbindungen, indem es Hydroxylgruppen oder Sauerstoff in denselben durch Chlor ersetzt, wobei in der Regel Phosphoroxychlorid gebildet wird.

Phosphoroxychlorid, PCl_3O, besitzt bei der Annahme dreiwerthigen Phosphors die Constitution $P\langle^{OCl}_{Cl_2}$, bei der Annahme fünfwerthigen Phosphors die Formel $P\langle^{O}_{Cl_3}$. Es bildet sich aus Phosphortrichlorid durch directe Oxydation, aus Phosphorpentachlorid durch Einwirkung von wenig Wasser und vielfach als Nebenproduct bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf organische, sauerstoffhaltige Verbindungen. Zur Darstellung des Phosphoroxychlorids zerlegt man Phosphorpentachlorid durch langsames Eintropfen der berechneten Menge Wassers oder destillirt es mit der Hälfte seines Gewichtes entwässerter Oxalsäure.

Eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche stechend riecht und an feuchter Luft raucht, bei 110° siedet und bei 12° das spec. Gew. 1.7 besitzt. Bei —10° erstarrt es zu langen Krystallen, welche bei —1.5° wieder schmelzen.

H. Beckurts.

Phosphorchlorür ist Phosphortrichlorid.

Phosphordijodid, s. Phosphorjodide, pag. 163.

Phosphore, s. Leuchtsteine, Bd. VI, pag. 280.

Phosphoremulsion. Nach E. DIETERICH bereitet man aus 5 g *Phosphoröl* (= 0.05 Phosphor), 3 g *Gummi arabicum* und 5 g *Wasser* eine Emulsion, verdünnt mit 77 g Pfefferminzwasser und fügt 10 g Zuckersyrup hinzu.

Phosphorescenz nennt man die Erscheinung, dass manche Körper nach einer Bestrahlung durch Licht, oder in Folge chemischer Processe, mechanischer Einwirkungen und Erwärmung ein schwaches Eigenlicht auszusenden im Stande sind. Dem Wesen nach unterscheidet sich diese Erscheinung nicht von der Fluorescenz (s. Bd. IV, pag. 409).

Pitsch.

Phosphorescirende Farben, s. Leuchtfarben, Bd. VI, pag. 276.

Phosphorete sind Verbindungen des Phosphors mit anderen Elementen.

Phosphorfluoride. Es sind zwei gasförmige Verbindungen des Phosphors mit dem Fluor bekannt, das Phosphortrifluorid, PF_3, und das Phosphorpentafluorid, PF_5. Phosphortrifluorid entsteht durch Einwirkung von Kupferphosphür auf Bleifluorid und beim Zutropfen von Arsenfluorür zu Phosphortrichlorid. Das Phosphorpentafluorid, PF_5, wird durch Einwirkung von Arsentrifluorid auf Phosphorpentachlorid gebildet. H. Beckurts.

Phosphor, gepulverter, s. unter Phosphor, pag. 157.

Phosphorhaltiger Aether (Aether phosphoratus, Phosphoräther, ätherische Phosphorlösung), s. Bd. I, pag. 156.

Phosphor, hermetischer = BALDUIN's Phosphor, s. d. Bd. VI, pag. 281.

Phosphorige Säure, s. unter Phosphorsäuren.

Phosphorit. Natürlich vorkommendes Calciumphosphat, $Ca_3(PO_4)_2$. Findet sich derb, faserig, erdig in grösseren Lagern in der spanischen Provinz Estremadura, den französischen Departements Tarn et Garrone und Lot, bei Amberg in Bayern, im Lahnthal bei Limburg u. a. a. O.

Phosphorjodide. Phosphor vereinigt sich direct in verschiedenen Verhältnissen mit Jod zu Phosphordijodid, Phosphortrijodid und Phosphorpentajodid.

Phosphordijodid (Phosphorjodür), PJ_2. Dasselbe wird durch Lösen der berechneten Mengen Phosphor und Jod in Schwefelkohlenstoff und durch Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs in einem Kohlensäurestrome erhalten.

Hellorangerothe lange Säulen, welche bei 110° schmelzen und mit Wasser sich zu phosphoriger Säure, Phosphorwasserstoff, Jodwasserstoff und gelben Flocken (fester Phosphorwasserstoff P_4H_2 nach RÜDORFF) umsetzen.

Phosphortrijodid (Dreifach-Jodphosphor), PJ_3. Das Jodid bildet sich durch Auflösen der berechneten Mengen Jod (12 Th.) und Phosphor (1 Th.) in Schwefelkohlenstoff und Abdunsten des Schwefelkohlenstoffes im Kohlensäurestrome. Rothe säulenförmige Krystalle, welche bei 55° schmelzen. Verhält sich gegen Wasser wie das Phosphordijodid.

Phosphorpentajodid, PJ_5, entsteht in derselben Weise, wie das Phosphordijodid und Phosphortrijodid. Es bildet carmoisinrothe, schon bei 50° in Phosphorjodür und Jod zerfallende Krystalle. H. Beckurts.

Phosphorjodür, s. Phosphorjodide.

Phosphorkalk, s. Phosphorcalcium, pag. 161.

Phosphorkörner, Giftstäbchen, Bacillula phosphorata, bereitet man nach HAGER aus 100 g Phosphorsyrup, 150 g gepulvertem Zuckerbrot, 100 g Wasser und 30 g Glycerin, so dass eine weiche Paste entsteht, welche man in Formen von 0.5—1 g schwere Bacillen bringt und mit Milchzucker, der durch Zusatz von Russ geschwärzt ist, conspergirt. H. Beckurts.

Phosphorkugeln (Globuli phosphorati) bereitet man nach HAGER aus 100 g Phosphorsyrup, 150 g Zuckerbrot, 100 g Wasser und 50 g Glycerin, so dass eine weiche plastische Masse entsteht, welche man zu 2 g schweren Kugeln formt und mit Milchzucker, der mit Russ gemengt ist, bestreut.

Phosphorkupfer nach R. BÖTTGER wird durch Erhitzen einer concentrirten Kupfersulfatlösung mit gelbem Phosphor und Zerreiben unter oftmaliger Erneuerung der Kupfersulfatlösung, bis der Phosphor in ein sammtschwarzes Pulver verwandelt ist, dargestellt. H. Beckurts.

Phosphorlatwerge, s. Phosphorbrei, pag. 161.

Phorphormetalle, Metallphosphide. Metallverbindungen des Phosphors entstehen durch directe Vereinigung von Phosphor mit Metallen unter Einfluss der Wärme bei Ausschluss von Luftsauerstoff oder durch Einwirkung von Phosphor auf Metalloxyde, wo zugleich Phosphate entstehen. Auch durch Erhitzen von Metallen oder Metalloxyden in Phosphorwasserstoff oder durch Erhitzen von Phosphor mit Metallsalzlösungen werden Phosphide der Metalle erhalten. Für manche Metalle ist die Anwesenheit auch nur kleiner Mengen von Metallphosphiden sehr von Nachtheil, so z. B. für Eisen; andere Metallcompositionen verdanken gerade ihrem hohen Phosphorgehalt die vorzügliche Verwendbarkeit für bestimmte Zwecke (Phosphorbronze). H. Beckurts.

Phosphormolybdänsäure. Das zuerst von DE VRY, später namentlich von SONNENSCHEIN empfohlene Alkaloidreagens wird in folgender Weise dargestellt: Man sättigt eine wässerige Lösung von Natriumcarbonat mit reiner Molybdänsäure, fügt der Flüssigkeit auf je 5 Th. der Säure 1 Th. krystallisirtes Natriumphosphat hinzu, verdunstet zur Trockne, schmilzt, löst in Wasser und setzt nach dem Filtriren so viel Salpetersäure hinzu, dass die Lösung gelb gefärbt erscheint. Einige Tropfen dieser Lösung fügt man zu der sauren, wässerigen Alkaloidlösung. H. Beckurts.

Phosphornachweis. Bei den nicht selten vorkommenden Vergiftungsfällen durch Phosphor ist der Nachweis desselben leicht, sobald sich der Phosphor noch in unoxydirtem Zustande vorfindet, schwierig, oft auch unmöglich, wenn der Phosphor schon, namentlich unter Mitwirkung des Fäulniss- und Verwesungsprocesses, in phosphorige Säure oder gar in Phosphorsäure verwandelt ist. Zu einer vorläufigen Prüfung auf Phosphor kann man die Wirkung des Phosphordampfes auf salpetersaures Silber, welches in schwarzes Phosphorsilber verwandelt wird, benutzen. Man bringt die zu untersuchende Masse in einen Kolben, in welchen man durch Einklemmen in den Kork ein mit neutraler Silbernitratlösung getränktes und ein mit Bleiessig bestrichenes Papier eingesenkt hat. Wird der mit Silbernitratlösung getränkte Streifen geschwärzt, wenn man den Kolben gelinde erwärmt, so kann freier Phosphor vorhanden sein, die Schwärzung aber auch von Schwefelwasserstoff und anderen auf das Silberpapier reducirend einwirkenden Gasen herrühren. Ob ersteres zugegen ist, gibt sich durch die Schwärzung des mit Bleiessig benetzten Papieres zu erkennen. Ausserdem gibt sich die Anwesenheit von Phosphor nach dem Ansäuern durch verdünnte Schwefelsäure durch den eigenthümlichen Phosphorgeruch und durch das Leuchten im Dunkeln zu erkennen. Nach Anstellung dieser Vorproben, gleichgiltig, ob mit positivem oder negativem Erfolge, schreitet man zu der eigentlichen Untersuchung, bei welcher man sich des Verfahrens von MITSCHERLICH und von DUSART und BLONDLOT bedienen kann.

Das Verfahren von MITSCHERLICH beruht auf der Flüchtigkeit des Phosphors mit den Wasserdämpfen und dem dabei auftretenden Leuchten, sofern die Operation im Dunkeln ausgeführt wird.

Man gibt die zu untersuchende Masse, eventuell mit Wasser verdünnt und mit Weinsäure sauer gemacht, in den Kolben *A* (Fig. 16) und erhitzt zum Kochen auf dem Drahtnetze, im Sand- oder Paraffinbade.

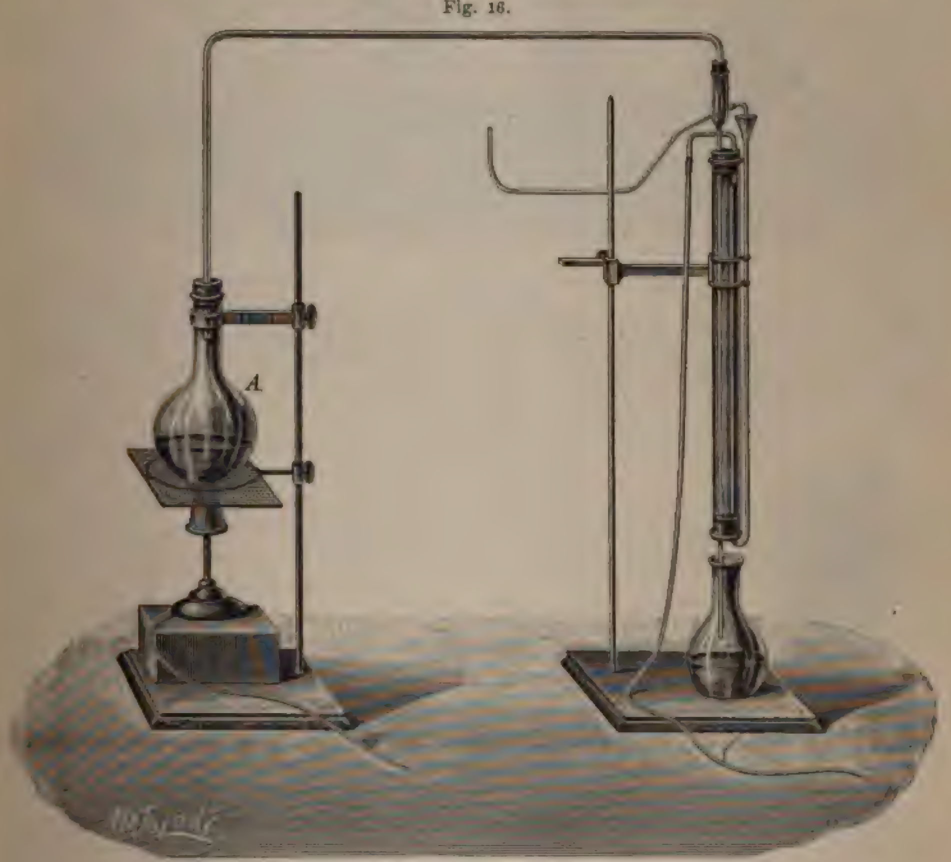
Erhitzt man über freiem Feuer, so stellt man zweckmässig unter den Kolben eine flache Porzellanschale, damit für den Fall des Zerspringens des Kolbens, der Inhalt desselben nicht verloren geht. Um Stossen und Anbrennen zu vermeiden, kann man die Destillation aus dem Wasserbade auch im Wasserdampfstrome vornehmen.

Enthalten die zu untersuchenden Massen Phosphor, dann bemerkt man im Dunkeln in Folge der theilweisen Oxydation des Phosphors zu phosphoriger Säure deutliches Leuchten, und zwar an der Stelle, an welcher der Phosphordampf in die Kühlröhre eintritt. Man kann die Destillation sehr lange fortsetzen, ohne dass

das Leuchten aufhört. In dem Destillate ist phosphorige Säure enthalten und, falls die vorhandene Phosphormenge nicht zu gering ist, finden sich auch Phosphorkügelchen, welche am besten in einem zugeschmolzenen Röhrchen unter Wasser dem Gerichte übergeben werden. Gibt man zu dem Destillate Chlorwasser und concentrirt es durch Eindampfen, so resultirt eine Lösung von Phosphorsäure, welche so concentrirt ist, dass sie alle Reactionen der Säure gibt (s. pag. 174). Auch Phosphorkügelchen können auf diese Weise in Phosphorsäure verwandelt werden. Alkohol, Aether oder Chloroform verhindern das Leuchten; dasselbe tritt also bei Anwesenheit dieser Stoffe erst dann ein, wenn dieselben entfernt sind. Terpentinöl und ähnliche Körper von hohem Siedepunkte, desgleichen Quecksilberoxydsalze, Calomel und Carbolsäure hindern dauernd das Leuchten, nicht aber das Ansammeln von Phosphorkügelchen und phosphoriger Säure im Destillate.



Fig. 16.

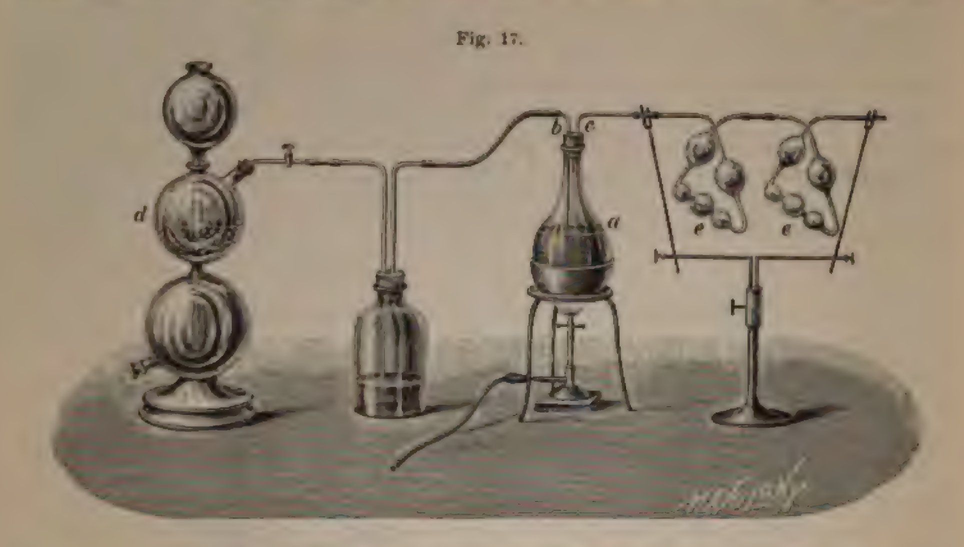


Das Verfahren von DUSART und BLONDLOT beruht darauf, dass Phosphor und gewisse Phosphorverbindungen, wie phosphorige Säure, Phosphorsilber, in Berührung mit Wasserstoff im statu nascendi der Flamme des entzündeten Gases eine grüne Färbung verleihen.

Man bringt die zu untersuchenden Massen in einen geräumigen Kolben *a* (Fig. 17), dessen doppelt durchbohrter Kork eine Zuleitungsröhre *b* und eine Ableitungsröhre *c* trägt. Die erstere wird mit einem Kohlensäureentwickelungsapparate *d*, die letztere mit zwei sogenannten LIEBIG'schen Kaliapparaten *e*, welche neutrale Silberlösung enthalten, verbunden. Sobald aus dem Apparate die Luft durch die Kohlensäure verdrängt ist, wird der Kolben *a* mehrere Stunden unter

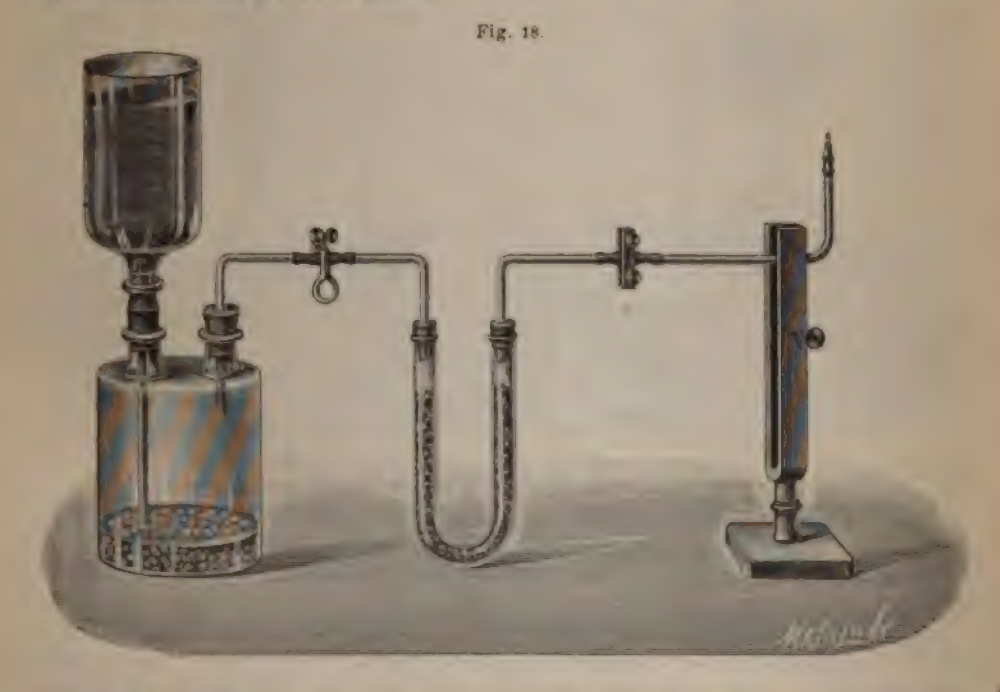
fortwährendem Hindurchleiten von Kohlensäure erwärmt. Vorhandener Phosphor ver-flüchtigt sich unoxydirt und veranlasst in der Silberlösung Abscheidung von Phosphorsilber. Dieses wird abfiltrirt, gewaschen und in einen Wasserstoffent-

Fig. 17.



wickelungsapparat (Fig. 18) gebracht, dessen aus phosphorfreiem Zink entwickeltes Gas man, nachdem es zuvor durch ein Chlorcalciumrohr getrocknet ist, an einer Platinspitze entzündet. Die Gegenwart von Phosphor gibt sich durch einen prächtig grünen Flammenkegel zu erkennen.

Fig. 18.



An Stelle des Phosphorsilbers kann man auch das bei dem MITSCHERLICH'schen Verfahren sich ergebende Destillat, welches aber frei von Alkohol und Aether sein muss, in die Wasserstoffentwickelung bringen.

Ist es nicht gelungen, mittelst einer der angegebenen Methoden in den Objecten Phosphor als solchen aufzufinden, so muss man, wenn der Verdacht einer Vergiftung mit Phosphor vorliegt, noch versuchen, das erste Oxydationsproduct desselben, die phosphorige Säure, nachzuweisen.

Zum Nachweise von phosphoriger Säure bringt man den wässerigen Auszug des Untersuchungsobjectes in einen Gasentwickelungsapparat mit phosphorfreiem Zink und verdünnter Schwefelsäure zusammen. Das sich entwickelnde Wasserstoffgas, welches bei Anwesenheit von phosphoriger Säure Phosphorwasserstoff enthält, wird in eine Auflösung von Silbernitrat geleitet, welche sich zweckmässig in zwei mit einander verbundenen, sogenannten LIEBIG'schen Kaliapparaten befindet, das entstehende Phosphorsilber abfiltrirt und nach dem Auswaschen nach dem Verfahren von BLONDLOT und DUSART geprüft.

Durch Oxydation des aus einer bestimmten Menge des Untersuchungsobjectes erhaltenen Phosphorsilbers mit Königswasser und Ausfällung der gebildeten Phosphorsäure mit Magnesiamixtur (s. Bd. VI, pag. 468) kann man die Menge des vorhandenen Phosphors leicht bestimmen. H. Beckurts.

Phosphoröl. Man befreit 1 g Phosphor durch Drücken zwischen Filterpapier vom anhängenden Wasser, löst ihn durch Erhitzen im Wasserbade in 100 g Mandelöl und fügt nach erfolgter Lösung weitere 400 g Mandelöl hinzu. Das nach der Ph. Germ. I bereitete Phosphoröl (1 : 80) scheidet mit der Zeit Phosphor aus, deshalb hat DIETERICH in der obigen Vorschrift die Menge des Oels erhöht.

H. Beckurts.

Phosphoroxychlorid, s. Phosphorchloride, pag. 162.

Phosphoroxyde. Der Phosphor bildet mit Sauerstoff zwei Oxyde: Phosphortrioxyd, P_2O_3, und Phosphorpentaoxyd, P_2O_5.

Phosphortrioxyd, Phosphorigsäureanhydrid, P_2O_3. Entsteht beim Verbrennen des Phosphors bei ungenügendem Luftzutritt und wird am besten erhalten durch Ueberleiten von trockener Luft über schwach erhitzten überschüssigen Phosphor, welcher sich in einer Glasröhre befindet.

Ein weisses, voluminöses, amorphes Pulver, welches an der Luft erhitzt zu Phosphorsäureanhydrid verbrennt und Knoblauchgeruch besitzt. In Wasser löst es sich unter Erwärmung und Abscheidung eines rothen Pulvers zu phosphoriger Säure: $P_2O_3 + 3H_2O = 2H_3PO_3$.

Die angebliche Selbstentzündlichkeit des Phosphortrioxyds beruht nach REINITZER auf einer Beimischung von fein vertheiltem Phosphor, dessen Anwesenheit kaum zu vermeiden ist.

Phosphorpentoxyd, Phosphorsäureanhydrid, wasserfreie Phosphorsäure, P_2O_5. Dasselbe entsteht durch Verbrennen von Phosphor in überschüssiger Luft oder Sauerstoff. Zur Darstellung des Phosphorpentoxyds verbrennt man Phosphor unter einer Glasglocke, wobei sich die schneeartigen Flocken des Phosphorpentoxyds an die Glaswandungen ansetzen. Grössere Mengen werden in einem entsprechend grossen (mehrere Liter fassenden) Blechgefäss verbrannt, durch welches aus einem Gasometer ein rascher Strom getrockneter Luft geleitet wird. Das so gewonnene Oxyd wird möglichst rasch in vollkommen trockene Gefässe gebracht.

Eine weisse, amorphe, leicht feucht werdende Masse, welche ohne Einwirkung auf trockenes Lackmuspapier ist. Löst sich in Wasser zu Metaphosphorsäure: $P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$.

Ist sehr hygroskopisch und wird daher vielfach zum Trocknen von Gasen und Flüssigkeiten verwendet. Es ist bei Verwendung von arsenhaltigem Phosphor durch Arsenigsäureanhydrid verunreinigt und enthält häufig fein vertheilten Phosphor beigemengt, wenn der Luftzug bei der Darstellung nicht kräftig genug war, in Folge dessen er bei der Aufbewahrung gelb wird. H. Beckurts.

Phosphorpentachlorid, s. Phosphorchloride, pag. 162.

Phosphorpentaoxyd, s. Phosphoroxyde, pag. 167.

Phosphorpentasulfid, s. Phosphorsulfide, pag. 175.

Phosphorpillen (als Mäusegift). Man mischt zu *Phosphorbrei* (s. d.) noch so viel *Roggenmehl*, dass es einen ziemlich festen Teig gibt und formt aus diesem 0.5 g schwere Pillen, die man an der Luft abtrocknen lässt.

Phosphor, rother, s. pag. 158.

Phosphorsäureanhydrid, s. Phosphoroxyde, pag. 167.

Phosphorsäure, Bestimmung. Die Phosphorsäure (H_3PO_4) lässt sich auf gewichtsanalytischem und maassanalytischem Wege bestimmen.

Bestimmung auf gewichtsanalytischem Wege. Sobald Phosphorsäure in freiem Zustande oder an Alkali gebunden vorhanden ist, scheidet man dieselbe am zweckmässigsten als Ammoniummagnesiumphosphat ab. Zu dem Zwecke versetzt man die schwach ammoniakalische Lösung mit einem hinreichend grossen Quantum Magnesiamixtur *), darauf noch mit $^1/_3$ des Gesammtvolumens der Flüssigkeit an Ammoniak und lässt die Mischung 6 Stunden stehen, worauf man von dem entstandenen Niederschlage filtrirt, und diesen mit einem Gemisch aus 3 Th. Wasser und 1 Th. Salmiakgeist so lange auswäscht, bis das durch Salpetersäure angesäuerte Filtrat durch Silbernitrat nicht mehr getrübt wird. Darauf wird der Niederschlag getrocknet und durch anfänglich schwaches, später starkes Glühen in Magnesiumpyrophosphat, $Mg_2P_2O_7$, übergeführt.

Aus dem Gewichte des gefundenen Magnesiumpyrophosphats berechnet man nach dem Ansatze:

$$\underset{(222)}{Mg_2P_2O_7} : \underset{(142)}{P_2O_5} = \text{gef. Menge } Mg_2P_2O_7 : x$$

die Phosphorsäure (P_2O_5).

Ist die Phosphorsäure in Verbindungen vorhanden, welche in Wasser unlöslich sind, so versetzt man die salpetersaure Lösung derselben mit einem grossen Ueberschuss Molybdänlösung **) — auf 0.1 g P_2O_5 100 ccm —, digerirt 6 Stunden bei 50°, filtrirt den gelben Niederschlag ab, wäscht mit einem Gemische von 1 Th. Molybdänlösung und 3 Th. Wasser aus, löst denselben auf dem Filter in warmer Ammoniakflüssigkeit, neutralisirt die klare Lösung annähernd mit Salzsäure und fällt diese schwach ammoniakalische Lösung wie oben mit Magnesiamixtur.

Bestimmung auf maassanalytischem Wege. Die maassanalytische Bestimmung der Phosphorsäure, welche vornehmlich zur Bestimmung der Phosphorsäure in den sogenannten Superphosphaten Verwendung findet, basirt auf der Abscheidung derselben in essigsaurer Lösung durch Uranylnitrat oder Uranylacetat als Uranylphosphat:

$$Ca(H_3PO_4)_2 + 2[(UrO_2)(NO_3)_2] = 2[(UrO_2)HPO_4] + 2HNO_3 + Ca(NO_3)_2 \text{ und}$$
$$Na_2HPO_4 + (UrO_2)(NO_3)_2 = 2NaNO_3 + (UrO_2)HPO_4.$$

Als Indicator dient Ferrocyankalium, welches Uranylphosphat nicht verändert, einen Ueberschuss von Uranlösung aber durch Bildung von braunem Uranylferrocyanür zu erkennen gibt:

$$2[(UrO_2)(NO_3)_2] + K_4Fe(CN)_6 = (UrO_2)_2Fe(CN)_6 + 4KNO_3.$$

Diese Bestimmung erfordert die folgenden Lösungen:

1. Eine Lösung von 35—37 g salpetersaurem Uran auf 1 l, welcher zur Abstumpfung freier Säure 3—4 g Natriumacetat hinzugesetzt sind. An Stelle des salpetersauren Urans kann auch Uranylacetat benutzt werden.

2. Eine Lösung von 100 g Natrium- oder Ammoniumacetat in 100 g verdünnter Essigsäure und Wasser zu 1 l.

---

*) Durch Mischen von 100 Th. Magnesiumchlorid, 140 Th. Ammoniumchlorid, 700 Th. Salmiakgeist und 1500 Th. Wasser zu bereiten.

**) Durch Auflösen von 150 g Ammoniummolybdat in wenig Ammoniak, Verdünnen mit Wasser auf 1 l und Eingiessen in 1 l Salpetersäure von 1.185 zu bereiten.

3. Eine Lösung von Natriumphosphat (11,29 g) oder Natriumammoniumphosphat (14.718 g) in Wasser zu 1 l. 1 ccm solcher Lösung enthält 0.005 g P_2O_5.

Zur Titerstellung der Uranlösung bringt man 30 ccm der Lösung 3 in ein Becherglas, fügt 10 ccm der Lösung 2 und 10 ccm Wasser hinzu, erhitzt das Gemisch auf einem bis zur Siedetemperatur erwärmten Wasserbade und lässt aus einer Bürette Uranlösung zufliessen, so lange man noch die Bildung eines Niederschlages beobachten kann. Man bringt dann nach dem Umrühren einen Tropfen der Mischung auf einen Porzellanteller und lässt von der Seite her einen Tropfen einer frisch bereiteten Ferrocyankaliumlösung zufliessen. Entsteht an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten kein rothbrauner Niederschlag, so ist die Ausfällung der Phosphorsäure noch nicht beendet. Man fährt dann mit dem Zusatz der Uranlösung fort, bis die erwähnte Braunfärbung eintritt. Man liest ab und erfährt, wie viel Cubikcentimeter Uranlösung man braucht, um 0.15 P_2O_5, welche in 30 ccm der angewandten Phosphatlösung enthalten sind, auszufällen, worauf man sie, wenn nöthig, so verdünnt, dass 30 ccm hierzu gebraucht werden, dass also 1 ccm der Uranlösung 0.005 Phosphorsäureanhydrid entspricht.

Diese Methode der Phosphorsäurebestimmung lässt sich zur Bestimmung der Phosphorsäure in freier Phosphorsäure, phosphorsauren Alkalien, alkalischen Erden, nicht aber bei Gegenwart von Eisenoxyd und Thonerde anwenden.

Man löst das Salz mit Wasser oder möglichst wenig Essigsäure, setzt die Lösung der Lösung des Ammonacetats hinzu und titrirt in der beschriebenen Weise mit Uranlösung.

Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure in Düngemitteln s. unter Düngemittel, Bd. III, pag. 543.

H. Beckurts.

Phosphorsäuren. Von Säuren des Phosphors sind bekannt:

H_3PO_2 Unterphosphorige Säure,
H_3PO_3 Phosphorige Säure,
H_3PO_4 Phosphorsäure,
$H_4P_2O_7$ Pyrophosphorsäure,
HPO_3 Metaphosphorsäure,
$H_4P_2O_6$ Unterphosphorsäure.

1. Unterphosphorige Säure.

$$H_3PO_2 \text{ oder } O = P \begin{cases} OH \\ H \\ H. \end{cases}$$

Zur Gewinnung der Säure wird durch Auflösen von Phosphor in kochendem Barytwasser eine wässerige Lösung von unterphosphorigsaurem Baryum dargestellt und diese durch die berechnete Menge verdünnter Schwefelsäure zerlegt. Die von dem Baryumsulfat getrennte wässerige Lösung der unterphosphorigen Säure wird in einer Platinschale unterhalb der Siedhitze, anfangs bei 105°, schliesslich bei 130—138° abgedampft und darauf in einem verschlossenen Gefässe unter 0° abgekühlt, wobei die unterphosphorige Säure krystallisirt.

Die unterphosphorige Säure bildet grosse weisse Krystallblätter, welche bei 17.4° schmelzen und beim Erhitzen in Phosphorwasserstoff und Phosphorsäure zerfallen: $2H_3PO_2 = H_3PO_4 + PH_3$.

Die unterphosphorige Säure oxydirt sich an der Luft zu phosphoriger Säure, nascirender Wasserstoff führt sie in Phosphorwasserstoff über. Aus Gold- und Silberlösungen scheidet sie die Metalle, aus Quecksilberchloridlösung Quecksilber oder Calomel ab. Die Salze der einbasischen Säure, einbasisch weil sie schon drei Wasserstoffatome, doch nur eine Hydroxylgruppe enthält, heissen Hypophosphite und sind sämmtlich in Wasser löslich und zum Theil gut krystallisirbar. Sie werden aus dem Baryumsalz (s. oben) durch Umsetzung mit den Sulfaten der betreffenden Metalle dargestellt, das Strontium- und Calciumsalz wird direct durch Kochen der Hydroxyde mit Phosphor bereitet. Die Hypophosphite nehmen in

wässerigen Lösungen an der Luft leicht Sauerstoff auf und verwandeln sich in phosphorsaure Salze. Bei starkem Erhitzen werden sie unter Entwickelung von Phosphorwasserstoff zersetzt.

2. Phosphorige Säure.

$$H_3PO_3 \text{ oder } O = P\begin{cases} OH \\ OH \\ H. \end{cases}$$

Die phosphorige Säure entsteht durch Lösen ihres Anhydrids in Wasser, durch Auflösen von Phosphor in verdünnter Salpetersäure, durch langsame Oxydation desselben an der Luft und durch Zersetzung von Phosphortrichlorid durch Wasser oder durch Wasser abgebende Substanzen: $PCl_3 + 3H_2O = 3HCl + H_3PO_3$.

Recht zweckmässig leitet man Chlor so lange auf geschmolzenen Phosphor, welcher mit warmem Wasser bedeckt ist, bis derselbe nahezu gelöst ist, verjagt durch Abdampfen die Salzsäure, indem man zum Schluss die Temperatur auf 180° steigert. Es bleibt eine dickflüssige Masse zurück, welche allmälig krystallinisch erstarrt.

Eine farblose, krystallinische Masse, welche bei 74° schmilzt und, über 180° erhitzt, in Phosphorwasserstoff und Phosphorsäure zerfällt: $4H_3PO_3 = 3H_3PO_4 + PH_3$.

Sie oxydirt sich in wässeriger Lösung allmälig, rascher durch Oxydationsmittel (Halogene und Salpetersäure). Auch die Lösungen von Silbernitrat, Goldchlorid, Quecksilberchlorid verwandeln die Phosphorigsäure unter Abscheidung von Silber, Gold, beziehungsweise Quecksilberchlorür in Phosphorsäure. Nascirender Wasserstoff reducirt die phosphorige Säure zu Phosphorwasserstoff.

Die Salze der zweibasischen phosphorigen Säure heissen Phosphite; von diesen sind die Alkalisalze in Wasser leicht, die übrigen in Wasser schwer löslich. Beim Erhitzen zerlegen sie sich unter Wasserstoffentwickelung in pyrophosphorsaures Salz, bisweilen auch gleichzeitig in Phosphormetall und Phosphorwasserstoff.

3. Unterphosphorsäure.

$$H_4P_2O_6.$$

Die Unterphosphorsäure entsteht neben phosphoriger Säure und Phosphorsäure bei der langsamen Oxydation des Phosphors an der Luft (Salzer). Aus dem bei diesem Oxydationsgemische entstehenden Syrup lässt sich durch Zusatz einer kalt gesättigten Natriumacetatlösung das Natriumsalz der Unterphosphorsäure als Krystallbrei abscheiden. Unterphosphorsäure entsteht auch bei der Oxydation von Phosphor mit Silbernitrat und verdünnter Salpetersäure und bei der Oxydation der phosphorigen Säure durch Silbernitrat neben Phosphorsäure, sowie beim Kochen von Phosphor mit einer Lösung von Kupfernitrat.

Durch Fällen der Lösung des Natriumsalzes durch Bleiacetat und durch Zerlegen des gebildeten unterphosphorsauren Bleis durch Schwefelwasserstoff und Eindampfen des klaren Filtrats vom Schwefelblei erhält man die Unterphosphorsäure als farb- und geruchlose, stark saure und syrupartige Flüssigkeit, welche sich mit 1 Molekül Wasser zu einem krystallisirbaren Hydrate vereinigt. Zerfällt beim Erhitzen in phosphorige Säure und Phosphorsäure. Ammoniummolybdat erzeugt keinen Niederschlag, auch nicht bei Gegenwart von Salzsäure; ist aber Salpetersäure zugegen, so entsteht in der Wärme der durch die aus der phosphorigen Säure gebildeten Phosphorsäure veranlasste gelbe Niederschlag. Kaliumpermanganat wird in der Wärme durch Unterphosphorsäure, indem Phosphorsäure gebildet wird, entfärbt. Silbernitrat erzeugt einen weissen Niederschlag, welcher gegen Licht unempfindlich und in Ammoniak und in Salpetersäure löslich ist. Durch nascirenden Wasserstoff wird die Unterphosphorsäure nicht reducirt.

Die Unterphosphorsäure ist vierbasisch, ihre Salze zeigen die Reactionen der Säure und gehen bei höherer Temperatur in Phosphat oder Phosphormetall,

Wasserstoff oder Phosphorwasserstoff über. Nach VOLHARD besitzt die Säure die Constitutionsformel: $O\begin{matrix}\diagup P(OH)_2 \\ \diagdown PO(OH)_2\end{matrix}$.

4. Phosphorsäuren.

Es sind drei Phosphorsäuren bekannt: die gewöhnliche oder Orthophosphorsäure, H_3PO_4, die Pyrophosphorsäure, $H_4P_2O_7$ und Metaphosphorsäure. HPO_3.

Orthophosphorsäure, dreibasische Phosphorsäure, H_3PO_4 oder $OP(OH)_3$. Salze der 1746 von MARGGRAFF entdeckten Phosphorsäure finden sich ausserordentlich verbreitet in der Natur (s. unter Phosphor); im freien Zustande ist die Säure bislang nicht aufgefunden worden.

Orthophosphorsäure entsteht bei der Zerlegung des Phosphorpentaoxyds mit Wasser aus der dabei zunächst entstehenden Metaphosphorsäure; bei der Zerlegung des Phosphorpentachlorids und Phosphoroxychlorids durch Wasser und bei der Oxydation des Phosphors an der Luft und durch Salpetersäure.

Die Darstellung der Phosphorsäure geschieht entweder aus der Knochenasche oder durch Oxydation des Phosphors.

Zur Gewinnung der Phosphorsäure aus den Knochen *(Acidum phosphoricum ex ossibus)* digerirt man 3 Th. Knochenasche mit einem Gemische aus 3 Th. englischer Schwefelsäure und 10 Th. Wasser einen Tag lang, wodurch das in den Knochen enthaltene Calcium- und Magnesiumphosphat in freie Phosphorsäure und Calcium-, beziehungsweise Magnesiumsulfat zerlegt wird:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 = 2H_3PO_4 + 3CaSO_4 \text{ und}$$
$$Mg_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 = 2H_3PO_4 + 3MgSO_4,$$

dampft die von dem gebildeten Calciumsulfat getrennte Flüssigkeit stark ein, setzt zur Zerlegung von noch gelöstem saurem Calciumphosphat etwas Schwefelsäure hinzu, giesst von dem noch ausgeschiedenen Gyps ab und erhitzt die Säure zum schwachen Glühen, worauf man in Wasser löst, filtrirt und bis zur gewünschten Concentration eindampft. Die so gewonnene Säure ist stets durch saures phosphorsaures Calcium und Magnesium, sowie durch Calciumsulfat verunreinigt. Durch Auflösen in Spiritus oder durch Fällen mit Ammoncarbonat können diese Verunreinigungen nicht vollständig entfernt werden.

Auch durch Zerlegung der Knochenasche durch Salpetersäure, Fällen mit essigsaurem Blei und Zerlegung des so erhaltenen Bleiphosphates durch Schwefelsäure oder Schwefelwasserstoff hat man versucht, Phosphorsäure aus den Knochen darzustellen.

Zur Gewinnung der Phosphorsäure aus dem Phosphor *(Acidum phosphoricum e phosphoro)* kann man zwei Wege einschlagen. Die Darstellung der Säure durch Zerfliessenlassen des Phosphors an feuchter Luft ist zwar gefahrlos, erfordert aber lange Zeit. In eine Anzahl beiderseits offener und nach unten verengter Glasröhren bringt man Phosphorstangen, legt die Röhren in einen Glastrichter, welcher auf eine etwas Wasser enthaltende Flasche gesetzt ist und bedeckt beides mit einer oben nur lose verschlossenen, unten offenen Glasglocke.

Die gebildete phosphorige Säure tropft in dem Maasse, als die Phosphorstangen verschwinden, in die Flasche ab. Ist aller Phosphor verschwunden, so dampft man die ein Gemisch von Unterphosphorsäure, phosphorige Säure und Phosphorsäure enthaltende Flüssigkeit ein und kocht sie mit etwas Salpetersäure: $3H_3PO_3 + 2HNO_3 = 3H_3PO_4 + H_2O + 2NO$, bis eine Probe der mit Wasser verdünnten Flüssigkeit weder Silbernitratlösung reducirt, noch aus Quecksilberchloridlösung Quecksilberchlorür abscheidet, worauf man bis zur Verjagung der Salpetersäure erwärmt und, wie unten beschrieben, weiter verfährt.

Zur Bereitung der Phosphorsäure durch Oxydation des Phosphors durch Salpetersäure ist die Anwendung starker Salpetersäure verboten, weil die Einwirkung zu

heftig ist und Entzündung des an die Decke des Gefässes geschleuderten Phosphors zur Folge haben kann.

Man verwendet zweckmässig Salpetersäure, deren spec. Gew. 1.180—1.200 beträgt, füllt 12 Th. derselben in eine Retorte, welche davon nur zur Hälfte gefüllt werden darf, und fügt 1 Th. Phosphor auf einmal hinzu, setzt die Retorte auf ein Sandbad und verbindet sie nur lose mit einer Vorlage.

Bei allmäligem Erhitzen beginnt die Einwirkung der Salpetersäure auf den Phosphor, welcher auf Kosten der Salpetersäure, die zu Stickstoffoxyd und Untersalpetersäure reducirt wird, zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure oxydirt wird: $3P + 5HNO_3 + 2H_2O = 2H_3PO_4 + H_3PO_3 + 4NO + NO_2$.

Die überdestillirende Salpetersäure, welche auch salpetrige Säure und phosphorige Säure enthält, wird von Zeit zu Zeit zurückgegossen; die Erwärmung wird unterbrochen, wenn die Einwirkung eine zu heftige werden sollte. Die Oxydation des Phosphors erfordert, da der geschmolzene Phosphor immer als eine zusammenhängende Masse an der Bodenfläche des Gefässes lagert und somit nur eine kleine Berührungsfläche der Säure darbietet, ziemlich lange Zeit, meist mehrere Arbeitstage. Ist der Phosphor nahezu vollständig gelöst, so lässt man erkalten, giesst die saure Flüssigkeit von dem ungelösten Rest ab und dampft sie an einem gut ventilirten Orte in einer echten Porzellanschale mit echter, unverletzter Feldspatglasur so lange ein, bis sich durch den Geruch und durch Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Stäbchens keine Spur von Salpetersäure mehr erkennen lässt. Während des Eindampfens wirkt bei gewisser Concentration die durch das Eindampfen concentrirter gewordene Salpetersäure auf die noch vorhandene phosphorige Säure oxydirend ein. Sollte die vorhandene Salpetersäure zur Oxydation der phosphorigen Säure nicht ausreichen, so setzt man der Flüssigkeit von Zeit zu Zeit kleine Mengen Salpetersäure zu, bis eine Reaction auf phosphorige Säure (Silbernitrat, Quecksilberchlorid) nicht mehr eintritt. Bei Mangel an Salpetersäure während des Eindampfens der Flüssigkeit tritt bisweilen in Folge der reducirenden Wirkung der phosphorigen Säure auf die Arsensäure, welche sich aus dem den Phosphor fast immer verunreinigenden Arsen gebildet hat, Abscheidung von Arsen und daher Schwärzung der Flüssigkeit ein: $2H_3AsO_4 + 5H_3PO_3 = 5H_3PO_4 + 2As + 3H_2O$, oder es treten Blasen von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff auf, indem die phosphorige Säure für sich in jenes Gas und Phosphorsäure zerfällt: $4H_3PO_3 = PH_3 + 3H_3PO_4$.

Wesentlich rascher kann der Phosphor unter Mitwirkung kleiner Mengen von Brom oder Jod gelöst werden; es bildet sich dabei zunächst Jod- oder Bromphosphor, PJ_3 oder PBr_3, und daraus unter Mitwirkung von Wasser phosphorige Säure und Jod- oder Bromwasserstoff, aus denen Salpetersäure wieder Jod und Brom frei macht, während sie die phosphorige Säure zu Phosphorsäure oxydirt. Nach Markoe übergiesst man in einem geräumigen, höchstens bis zur Hälfte zu füllenden Kolben 60 g Phosphor mit 215 g Wasser, fügt 0.5 g Jod und darauf in kleinen Mengen eine Lösung von 3 g Brom in 120 g Wasser zu. Nach beendigter Einwirkung werden dem erkalteten Kolbeninhalt nach und nach 385 g Salpetersäure von 1.40 spec. Gew. zugesetzt, der Kolben in ein Gefäss mit kaltem Wasser gestellt, mit einem aufgedeckten Trichter leicht verschlossen und 24 Stunden sich selbst überlassen. Sollte alsdann noch nicht aller Phosphor gelöst sein, so wird gelinde erwärmt und schliesslich die Lösung durch Verdampfen von Jod, Brom und Salpetersäure befreit.

Die nach dem einen oder anderen der vorstehenden Verfahren gewonnene Phosphorsäure ist noch von Arsensäure zu befreien. Man verdünnt die von phosphoriger Säure und Salpetersäure vollständig befreite, syrupdicke Flüssigkeit mit der 4—5fachen Menge Wasser und leitet in dieselbe bei 70° einen Strom gewaschenes Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung und lässt unter leichtem Verschluss 2—3 Tage bei 30—40° stehen. Darauf wird die Flüssigkeit, welche

noch nach Schwefelwasserstoff riechen muss, von dem abgeschiedenen gelben Schwefelarsen filtrirt, in freier Luft bis zur völligen Geruchlosigkeit verdampft, nach Bedarf mit Wasser verdünnt, filtrirt und das Filtrat auf den richtigen Procentgehalt gebracht.

1 Th. Phosphor liefert der Rechnung nach 3.16129 Th. Phosphorsäure von der Formel PH_3O_4 oder 15.80 Th. der 20procentigen Säure der Ph. Germ.

Krystallinisch kann man die Säure in Form durchsichtiger, dem rhombischen System angehörender Prismen erhalten, wenn man sie bis zum spec. Gew. 1.75 eindampft und dann, vor Anziehung von Feuchtigkeit geschützt, einige Zeit an einem kühlen Orte stehen lässt. Die Krystalle schmelzen bei 38.6°, zerfliessen rasch an feuchter Luft und lösen sich auch leicht in Alkohol. Beim Erhitzen auf 213° gehen sie erst unter Wasserverlust in Pyrophosphorsäure, dann bei gelindem Glühen in Metaphosphorsäure über, welche sich bei starkem Glühen langsam verflüchtigt.

Wässerige Lösungen der Orthophosphorsäure sind in verschiedenen Stärken officinell. Der Gehalt der flüssigen Säure an H_3PO_4 ist nach den einzelnen Pharmakopöen sehr verschieden und schwankt zwischen 10 und 66.3 Procent. Siehe unter Acidum phosphoricum, Bd. I, pag. 87.

Tabelle

über das specifische Gewicht von Acidum phosphoricum verschiedener Concentration (für P_2O_5 und für H_3PO_4) nach SCHIFF (BIEDERMANN).

Spec. Gewicht	Procente P_2O_5	Procente H_3PO_4	Spec. Gewicht	Procente P_2O_5	Procente H_3PO_4
1.0054	0.726	1	1.1962	22.506	31
1.0109	1.452	2	1.2036	23.232	32
1.0164	2.178	3	1.2111	23.958	33
1.0220	2.904	4	1.2186	24.684	34
1.0276	3.630	5	1.2262	25.410	35
1.0333	4.356	6	1.2338	26.136	36
1.0390	5.082	7	1.2415	26.862	37
1.0449	5.808	8	1.2493	27.588	38
1.0508	6.534	9	1.2572	28.314	39
1.0567	7.260	10	1.2651	29.040	40
1.0627	7.986	11	1.2731	29.766	41
1.0688	8.712	12	1.2812	30.492	42
1.0749	9.438	13	1.2894	31.218	43
1.0811	10.164	14	1.2976	31.944	44
1.0874	10.890	15	1.3059	32.670	45
1.0937	11.616	16	1.3143	33.496	46
1.1001	12.342	17	1.3227	34.222	47
1.1065	13.068	18	1.3313	34.948	48
1.1130	13.794	19	1.3399	35.674	49
1.1196	14.520	20	1.3486	36.400	50
1.1262	15.246	21	1.3573	37.126	51
1.1329	15.972	22	1.3661	37.852	52
1.1397	16.698	23	1.3750	38.578	53
1.1465	17.424	24	1.3840	39.304	54
1.1534	18.150	25	1.3931	40.030	55
1.1604	18.876	26	1.4022	40.756	56
1.1674	19.602	27	1.4114	41.482	57
1.1745	20.328	28	1.4207	42.208	58
1.1817	21.054	29	1.4301	42.934	59
1.1889	21.780	30	1.4395	43.660	60

Die Orthophosphorsäure bildet als dreibasische Säure drei Reihen von Salzen, **Phosphate**, die tertiären oder normalen M'_3PO_4, die secundären M'_2HPO_4 und die primären oder zweifach sauren $M'H_2PO_4$. Die Alkalisalze sind in Wasser leicht, die übrigen in Wasser schwer oder gar nicht löslich, leicht aber löslich in Salz- oder Salpetersäure. Die in Wasser löslichen tertiären Phosphate reagiren

stark alkalisch, die secundären schwach alkalisch, die primären dagegen stark sauer. Die tertiären Phosphate werden beim Glühen nicht verändert, die secundären Phosphate verwandeln sich beim Glühen unter Wasserabgabe in Pyrophosphate, die primären Phosphate in Salze der Metaphosphorsäure:

$$2\,Na_2HPO_4 = H_2O + Na_4P_2O_7$$
$$NaH_2PO_4 = H_2O + NaPO_3.$$

Aus der mit Ammoniak neutralisirten Lösung der freien Säure, sowie aus den neutralen Lösungen der in Wasser löslichen Salze fällt Silbernitrat gelbes Silberphosphat, Ag_3PO_4, löslich in Salpetersäure und in Ammoniak; Magnesiamixtur fällt aus den Lösungen der Phosphate einen weissen krystallinischen Niederschlag von Ammoniummagnesiumphosphat, $MgNH_4PO_4 + 6\,H_2O$. Uranylacetat fällt aus neutralen oder essigsauren Lösungen der Phosphate gelbes Uranylphosphat $(UrO_2)HPO_4 + 3\,H_2O$. Beim gelinden Erwärmen einer Mischung von überschüssiger Ammoniummolybdatlösung mit einer nur Spuren von Phosphorsäure enthaltenden, durch Salpetersäure angesäuerten Flüssigkeit entsteht ein gelber, körnig krystallinischer Niederschlag von Ammoniumphosphormolybdat: $(3\,(NH_4)_2O + P_2O_5 + 22\,MoO_3 + 12\,H_2O)$, bei Gegenwart von überschüssigem molybdänsaurem Ammonium unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren, löslich in Ammoniak. Eiweisslösung wird durch freie Phosphorsäure nicht coagulirt.

Pyrophosphorsäure, $H_4P_2O_7$. Findet sich weder frei, noch in Form von Salzen in der Natur und wird durch längeres Erhitzen von gewöhnlicher Phosphorsäure im Platintiegel auf 200—300°, bis eine Probe, mit Ammoniak neutralisirt, auf Zusatz von Silbernitrat einen rein weissen Niederschlag gibt, dargestellt. Auch durch Fällen von Natriumpyrophosphat mit Bleiacetat und Zerlegen des pyrophosphorsauren Bleies durch Schwefelwasserstoff wird freie Pyrophosphorsäure erhalten.

Eine weisse krystallinische Masse, welche sich leicht in Wasser löst. Die wässerige Lösung geht beim Erwärmen unter Wasseraufnahme wieder in Orthophosphorsäure über. Beim Glühen verwandelt sie sich in Metaphosphorsäure: $H_4P_2O_7 = H_2O + 2\,HPO_3$.

Die Pyrophosphorsäure ist vierbasisch und liefert zwei Reihen von Salzen, Pyrophosphate; je nachdem 2 oder 4 Wasserstoffatome durch Metalle ersetzt werden, entstehen neutrale oder saure Salze. Sie entstehen aus Pyrophosphorsäure und dem betreffenden Metallhydroxyd, die neutralen Pyrophosphate auch durch schwaches Glühen der zweibasischen Phosphate: $2\,Na_2HPO_4 = H_2O + Na_4P_2O_7$, die sauren durch Erhitzen einbasischer Phosphate auf 250°: $2\,NaH_2PO_4 = H_2O + Na_2H_2P_2O_7$. Silbernitrat fällt die Pyrophosphorsäure nach der Neutralisation durch Ammoniak, sowie die löslichen Pyrophosphate weiss; Ammonmolybdatlösung und Magnesiamixtur fällen die Lösung der Pyrophosphorsäure nicht, Eiweisslösung wird nicht coagulirt.

Metaphosphorsäure, HPO_3, *Acidum phosphoricum glaciale.* Eine wässerige Auflösung der Säure wird durch Auflösen von Phosphorpentoxyd in Wasser erhalten. Dieselbe entsteht auch durch Erhitzen von Phosphorsäure bis zur Rothgluth. Sie bildet eine glasartige, völlig durchsichtige Masse und führt den Namen glasige oder eisartige Phosphorsäure. Sie schmilzt in der Hitze zu einer klaren und zähen Flüssigkeit, zerfliesst an der Luft, verflüchtigt sich in starker Rothgluth und verwandelt sich in wässeriger Lösung langsam in der Kälte, schneller beim Erwärmen in die gewöhnliche Phosphorsäure.

Die Salze der einbasischen Metaphosphorsäure heissen Metaphosphate. Es sind jedoch mehrere Reihen von Salzen gleicher Zusammensetzung bekannt, da die Metaphosphorsäure in ihren Salzen die Eigenschaft hat, sich zu zwei, drei, vier und sechs Molekülen zusammenzulagern (polymerisirte Metaphosphorsäuren).

Silbernitrat fällt die Metaphosphorsäure in neutraler Lösung weiss; Eiweisslösung wird durch die freie Lösung coagulirt, wodurch sich dieselbe von der Ortho- und Pyrophosphorsäure unterscheidet. Molybdänsaures Ammon und Magnesia-

mixtur fällen die reine Metaphosphorsäure in salpetersaurer, beziehungsweise ammoniakalischer Lösung nicht; es entstehen aber nach Zusatz jener Reagentien bald Niederschläge, weil sich ein Theil der Metaphosphorsäure bald in Orthophosphorsäure umwandelt.

Die im Handel befindliche glasige Phosphorsäure, welche gewöhnlich aus Knochenphosphorsäure dargestellt ist, ist meist durch Kalk und Magnesia verunreinigt.

H. Beckurts.

Phosphorsalz, Natrium-Ammoniumphosphat, *Sal microcosmicum*, $PO_4 H Na NH_4 + 4 H_2O$. Das Phosphorsalz findet sich im Guano und scheidet sich aus faulem Menschenharn aus.

Zur Bereitung des Salzes neutralisirt man 10 Th. officinelle Phosphorsäure mit Ammoniakflüssigkeit, löst in der erhaltenen Lösung des zweibasischen Ammoniumphosphats, $H_3PO_4 + 2 NH_4OH = (NH_4)_2 HPO_4 + 2 H_2O$, 8 Th. zerriebenes Natriumphosphat auf und fügt noch Ammoniak bis zur alkalischen Reaction zu: $Na_2 HPO_4 + (NH_4)_2 HPO_4 = 2 Na (NH_4) HPO_4$, filtrirt, verdampft zur Krystallisation und sammelt die abgeschiedenen Krystalle zwischen Fliesspapier.

Auch durch Auflösen von 6 Th. Natriumphosphat und 1 Th. Chlorammonium in 2 Th. heissem Wasser und Erkalten der Lösung kann man Phosphorsalz darstellen: $Na_2 HPO_4 + NH_4 Cl = Na (NH_4) HPO_4 + Na Cl$.

Zur Entfernung von beigemengtem Kochsalz ist das so gewonnene Salz aus Wasser umzukrystallisiren.

Grosse, wasserhelle, monokline Säulen von 1.554 spec. Gew. bei 15° (nach SCHIFF), welche in Wasser leicht löslich sind und an der Luft verwittern. Beim Erhitzen schmilzt das Salz und erleidet dabei unter Abgabe von Wasser und Ammoniak Zersetzung in Natriummetaphosphat, $Na PO_3$: $Na NH_4 HPO_4$, $4 H_2O = Na PO_3 + 5 H_2O + NH_3$.

Silbernitrat darf in der mit Salpetersäure angesäuerten Lösung nur eine schwache Trübung verursachen.

H. Beckurts.

Phosphorsalzperle. Das beim Erhitzen des Phosphorsalzes unter Abgabe von Wasser und Ammoniak entstehende Natriummetaphosphat, $Na PO_3$, die Phosphorsalzperle in der Löthrohranalyse, besitzt die Fähigkeit, Metalloxyde zu lösen. Die dabei auftretende, zum Theil sehr charakteristische Färbung der Perle ermöglicht ein Erkennen der betreffenden Metalle.

H. Beckurts.

Phosphor, schwarzer, s. unter Phosphor, pag. 159.

Phosphorsulfide. Phosphor und Schwefel vereinigen sich in vielen Verhältnissen miteinander, jedoch ist nicht von allen dargestellten Verbindungen bekannt, ob sie bestimmte chemische Individuen sind. Es sind dargestellt:

Halb-Schwefelphosphor	$P_4 S$
Einfach-Schwefelphosphor	$P_2 S$
Anderthalb-Schwefelphosphor . . .	$P_4 S_3$
Dreifach-Schwefelphosphor	$P_2 S_3$
Vierfach-Schwefelphosphor	$P_3 S_6$
Fünffach-Schwefelphosphor	$P_2 S_5$
Zwölffach-Schwefelphosphor	$P_2 S_{12}$

Halb-Schwefelphosphor, $P_4 S$. Man erhält das Sulfid als farblose oder gelbliche, das Licht stark brechende Flüssigkeit, durch Zusammenschmelzen von 4 Atomen Phosphor und 1 Atom Schwefel im Wasserbade und unter Wasser. Es erstarrt erst unter 0° zu weissen, durchsichtigen mikroskopischen Krystallen, ist in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas destillirbar, raucht an der Luft, dabei sich allmälig zu phosphoriger Säure oxydirend, entzündet sich leicht an der Luft und kann nur unter ausgekochtem Wasser unzersetzt aufbewahrt werden. Unter lufthaltigem Wasser entsteht allmälig Phosphorsäure.

Eine rothe Modification dieser Verbindung, ein zinnoberrothes, pulveriges Semisulfid, entsteht nach BERZELIUS durch Einwirkung von Hitze auf ein Gemenge von Natriumcarbonat und Phosphorsulfid neben Natriumsulfophosphat.

Das rothe, pulverförmige Phosphorsemisulfid ist tief zinnoberroth und lässt sich ohne Zersetzung unter Wasser aufbewahren. Es hat weder Geruch noch Geschmack und geht bei der Verwandlung in Dampf bei einer Temperatur, welche den Siedepunkt der gewöhnlichen Modification übersteigt, in diese über. Man nimmt an, dass das flüssige Phosphorsemisulfid den Phosphor in der farblosen, leicht entzündlichen Modification, das starre, rothe Semisulfid den Phosphor in der rothen Modification enthält.

Einfach-Schwefelphosphor, P_2S. Wird durch Zusammenschmelzen von 2 Atomen Phosphor mit 1 Atom Schwefel erhalten und stellt eine hellgebe, dicke, das Licht stark brechende Flüssigkeit von widerlichem Geruche dar. An der Luft oxydirt es sich langsam zu phosphoriger Säure und entzündet sich bei wenig erhöhter Temperatur. Unter ausgekochtem Wasser lässt es sich unverändert aufbewahren. Mit Metallsulfiden vereinigt es sich direct zu Sulfohypophosphiten, das auf trockenem Wege entstandene Mangansulfohypophosphit enthält das Einfach-Schwefelphosphor in einer rothen Modification, welche sich bei Zersetzung jenes Salzes abscheidet.

Das rothe Phosphorsulfid ist schön orangefarben, hat weder Geruch, noch Geschmack und hält sich an der Luft, unter Wasser und Alkohol unverändert Entzündet sich erst bei etwa 100° und brennt mit leuchtender Phosphorflamme. Bei der Destillation in einer sauerstofffreien Atmosphäre wird das flüssige Sulfid zurückgebildet.

Anderthalb-Schwefelphosphor, Phosphorsesquisulfid, P_4S_3. Wird durch Zusammenschmelzen von 4 Atomen amorphem Phosphor mit 3 Atomen Schwefel in einem mit Kohlensäure gefüllten Kolben und durch Umkrystallisiren des Reactionsproductes aus Schwefelkohlenstoff erhalten.

Gelbe, durchscheinende Masse oder rhombische Prismen, welche bei 142°, nach anderen Angaben bei 166° schmelzen, zwischen 300 und 400° ohne Zersetzung destilliren, aber schon bei 260° sublimiren. An der Luft unveränderlich, entzündet sich das Phosphorsesquisulfid bei 100°. Kochendes Wasser zersetzt es langsam unter Bildung von Schwefelwasserstoff und phosphoriger Säure.

Dreifach-Schwefelphosphor, Phosphortrisulfid, P_2S_3. Gewöhnlicher Phosphor und Schwefel vereinigen sich erst bei höherer Temperatur unter heftiger und gefährlicher Explosion zu Phosphortrisulfid. Ohne Gefahr kann man rothen Phosphor und Schwefel durch Zusammenschmelzen in den erforderlichen Verhältnissen in einer Kohlensäureatmosphäre zu Trisulfid vereinen. Nach MICHAELIS bringt man in einen langhalsigen, mit Kohlensäure gefüllten Kolben zunächst einen kleinen Theil des innigen Gemenges von 3 Th. Schwefel und 2 Th. rothen Phosphor, erhitzt, bis die Vereinigung stattgefunden und trägt nun, ohne weiter zu erwärmen, den Rest des Gemenges in kleinen Portionen ein. Bei der Vereinigung einer jeden Portion entsteht so viel Wärme, dass diese hinreicht, bei der folgenden Vereinigung herbeizuführen.

Graugelbe, krystallinische, geruchlose und geschmacklose Masse, welche leicht schmilzt und bei stärkerem Erhitzen sublimirt.

Vierfach-Schwefelphosphor, Triphosphorhexasulfid, P_3S_6. Bildet sich durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Phosphor in entsprechenden Verhältnissen oder durch Erhitzen einer Lösung derselben in Schwefelkohlenstoff im zugeschmolzenen Rohr. Hellgelbe, durchsichtige Nadeln, welche bei 248° schmelzen und durch Erhitzen mit Wasser auf 150° unter Bildung von Schwefelwasserstoff, phosphoriger Säure, Phosphorsäure und eines orangegelben, bei 310° noch nicht schmelzenden Körpers zersetzt werden.

Fünffach-Schwefelphosphor, Phosphorpentasulfid, P_2S_5. Eine hellgelbe, krystallinische Masse, welche beim Destilliren, namentlich an den Glaswänden zu

sehr schönen Krystallen erstarrt. Schmelzpunkt 274—276°. Löslich in Schwefelkohlenstoff. Kochendes Wasser zerlegt es in Schwefelwasserstoff und Phosphorsäure. Das Phosphorpentasulfid wird durch Erhitzen eines Gemisches von rothem Phosphor und Schwefel in einem mit Kohlensäure gefüllten Kolben erhalten; entsteht auch durch Erhitzen einer Lösung von Schwefel und gewöhnlichem Phosphor in Schwefelkohlenstoff in zugeschmolzenen Röhren während 8—10 Stunden auf 210°.

H. Beckurts.

Phosphorsuperchlorid, s. Phosphorchloride, pag. 162.

Phosphorsyrup. Nach HAGER werden 50 g Phosphor und 300 g Zuckersyrup im Wasserbade bis zum Schmelzen des Phosphors erhitzt und dann anhaltend bis zum Erkalten geschüttelt.

Phosphortrichlorid, s. Phosphorchloride, pag. 162.

Phosphorvergiftung, Phosphorismus. Der gewöhnliche Phosphor (nicht der ungiftige amorphe Phosphor) gibt nicht selten zu acuten Vergiftungen Veranlassung, bei denen am häufigsten die Zündhölzchenmasse, daneben die auch als Rattengift benutzte Phosphorlatwerge, ausnahmsweise Phosphoröl das dieselben herbeiführende phosphorhaltige Material bilden. Die Mehrzahl dieser Intoxicationen, unter denen die Selbstvergiftungen einen hohen Procentsatz ausmachen, fällt auf Deutschland, Frankreich und die Länder des europäischen Continents, während in England Phosphorvergiftungen relativ selten sind. In Frankreich bildeten dieselben von 1850—1860 mehr als die Hälfte aller Vergiftungen. In neuester Zeit haben sie sich offenbar in Folge der Einführung der schwedischen Zündhölzer bei uns beträchtlich vermindert.

Die tödtliche Dosis ist eine sehr niedrige, da schon 0.06 g den Tod von Erwachsenen herbeigeführt hat. Für gelösten Phosphor (Phosphoröl, Phosphoräther) stellt sie sich noch niedriger. Wenn in verschiedenen Fällen grössere Mengen nicht tödtlich wirkten, gibt die theilweise Entfernung durch Erbrechen den Erklärungsgrund. Bei Kindern sind schon 6 mg tödtlich gewesen. Vergiftungserscheinungen (Gastritis, Durchfälle) können bei Erwachsenen schon nach Mengen, welche unter der Maximaldose der deutschen Pharmakopöe liegen, vorkommen, für Kinder sogar nach einem einzigen Zündholzköpfchen. Der Phosphor wirkt sowohl vom Magen als vom Darm und (wenigstens in gelöster Form oder emulgirt) auch vom Unterhautzellgewebe aus. Die früher in den Zeitungen nicht seltenen Berichte über Vergiftungen durch das Hineingerathen kleiner Mengen Phosphor beim Anreiben von Zündhölzern in Schnittwunden oder das Abspringen brennender Zündholzköpfe auf die Haut sind unwahr. Selbst bedeutendere Verletzungen durch brennenden Phosphor heilen wie andere Brandwunden.

Die Wirkung des Phosphors ist theils eine örtliche, corrodirende, bei welcher die entstehenden Oxydationsstufen, welche Eiweiss coaguliren, betheiligt sind, theils Resorptionswirkung, bei welcher der Phosphor als solcher in Frage kommt. Er wird in Dampfform oder in Lösung vom Magen aus als solcher resorbirt und kann bei vergifteten Thieren in Leber, Blut und Nieren unzersetzt im MITSCHERLICH'schen Apparate nachgewiesen werden. Dass mitunter durch Hinunterschlucken stark lufthaltigen Speichels eine partielle Oxydation stattfindet, ist nicht in Abrede zu stellen, doch ist dies für die Giftwirkung gleichgiltig, da der Phosphor selbst weit stärker giftig als seine sämmtlichen Oxydationsstufen ist. Eine Bildung von Phosphorwasserstoff kann im Magen nur bei Vorhandensein von Alkali stattfinden, wäre aber im Darm, wohin mitunter Phosphorpartikel gelangen und an einzelnen Stellen während der ganzen Vergiftung liegen bleiben können, möglich. Im Blute wird der Phosphor selbstverständlich oxydirt, wirkt aber nicht durch seine Oxydationsstufen, auch nicht als Sauerstoffräuber, da die kleine letale Dosis nur wenig O zu rauben vermag, noch auch durch Schwingung des O, da die gebildeten Oxydationsstufen selbst bei directer Einführung in das Blut 7—20mal weniger giftig als der Phosphor sind.

Der Grund der entfernten Phosphorwirkung, die sich als tiefe Störung des Gesammtstoffwechsels mit Verminderung der Oxydationsvorgänge und gleichzeitiger Steigerung des Eiweisszerfalles darstellt, ist noch nicht enträthselt, denn die Bezeichnung des Phosphors als „fermentartig" wirkendes Gift erklärt Nichts.

Man unterscheidet acute und chronische Phosphorvergiftung, *Phosphorismus acutus* und *chronicus*. Die acute Intoxication durch verschluckten Phosphor gehört zu den gefährlichsten. Nach den medicinischen Statistiken verläuft mehr als die Hälfte der Intoxicationen tödtlich. Der Tod erfolgt nur in wenigen Fällen vor Ablauf von 2—3 Tagen, in den meisten Fällen erst in 7—8 Tagen. Die Vergiftung beginnt gewöhnlich nach $^1/_2$—1 Stunde mit Magenschmerzen und Erbrechen, das sich im Laufe des Tages mehrfach wiederholt und mit Leibschmerzen, Empfindlichkeit des Abdomen und Durchfällen sich complicirt. In vielen Fällen leuchten die erbrochenen Massen, auch die Stühle im Dunkeln; in anderen geht dem Erbrechen Aufstossen nach Knoblauch riechender Gase voraus. Auf diese Symptome kann sich das Vergiftungsbild beschränken und günstig verlaufen, besonders wenn durch sehr starkes Erbrechen viel Gift fortgeschafft wurde. Bei Kindern können daran sich unmittelbar plötzlicher Collaps und Convulsionen mit rasch tödtlichem Ausgange schliessen. Bei Erwachsenen kommt es meist zu einem ein- bis zweitägigen Wohlbefinden, dann tritt am 2. oder 3. Tage Gelbsucht und Anschwellung der Leber unter bedeutender Verschlechterung des Allgemeinbefindens ein mit Schmerzen in allen Gliedern, allgemeiner Prostration und Herzschwäche. Zu diesen in ihrer Intensität sich steigernden Symptomen treten auf der Höhe der Krankheit in vielen Fällen Blutungen (Blutbrechen, Darmblutungen, Nasenbluten, auch Gebärmutterblutungen und Blutungen unter die Haut), wodurch der Collaps wesentlich gesteigert wird, und schliesslich kommt es in vielen Fällen noch zu Gehirnerscheinungen (Schlafsucht, Delirien) oder zu Convulsionen. Dem höchst charakteristischen Vergiftungsbilde bei Lebzeiten entspricht ein ebenso charakteristischer Leichenbefund, indem sich die Zeichen der fettigen Degeneration in der ausgeprägtesten Weise und an den verschiedensten Geweben und Organen finden. Am heftigsten afficirt wird die Leber, die sich in der Regel vergrössert als icterische Fettleber darstellt, in einzelnen Fällen aber unter Zerfall der Leberzellen atrophisch ist; daneben findet sich constant starke Verfettung der Nierenepithelien und mehr oder weniger starke des Herzmuskels, häufig solche der Magendrüsen, der Körpermuskeln und der kleinen Blutgefässe. Blutaustritte in innere Organe, Ecchymosen fehlen kaum in einer Phosphorleiche. Die Entzündungserscheinungen im Magen und Darm sind nur selten stark ausgeprägt.

Ein sehr charakteristisches Verhalten zeigt bei der acuten Vergiftung in der 2. Periode der Harn. Dieser zeigt starke Abnahme des Harnstoffes, der bis auf Spuren vermindert sein kann, in vielen Fällen ist er eiweisshaltig, häufig enthält er Pepton und Fleischmilchsäure, selten Tyrosin. Die Gesammtstickstoffmenge im Harn ist häufig bedeutend vermehrt.

Ebenso eigenthümlich wie die acute ist die chronische Phosphorvergiftung, wie solche in deutschen Zündholzfabriken früher vielfach beobachtet wurde, jedoch in Folge der verbesserten hygienischen Verhältnisse stark abgenommen hat. Es handelt sich dabei um eine Erkrankung der Kiefer und mitunter der mit dem Oberkiefer verbundenen Knochen, die unter der Gestalt von Periostitis und Necrose sich darstellt und den Namen Phosphornecrose führt. Das zuerst für Ausdruck einer Dyscrasie gehaltene Leiden beruht offenbar auf localer Einwirkung der vom Speichel gelösten Phosphordämpfe und der aus diesen gebildeten Phosphorsäure auf die Kieferknochen. Cariöse Zähne, Verletzungen am Zahnfleische und ähnliche Momente wirken prädisponirend. Am exponirtesten sind die beim Eintauchen der Hölzchen in die Phosphormasse, zumal wenn diese mit der heiss zu benutzenden Leimlösung bereitet ist, beschäftigten Arbeiter, darnach ist die Herausnahme der Zündhölzchen aus dem Trockenraume und das Verpacken in Schachteln am gefährlichsten. Wesentlich für die Verminderung ist, so lange

Fabriken von Zündhölzchen mit gemeinem Phosphor existiren, das Verbot der Kinderarbeit und dasjenige des Essens in den Fabriksräumen.

Bei der Behandlung des acuten Phosphorismus ist schleunige Entfernung des Giftes durch Magenpumpe oder Brechmittel die Hauptsache. Als Emeticum dient gewöhnlich das zugleich antidotarisch wirkende *Cuprum sulfuricum*, doch wird damit die beabsichtigte Verkupferung des Phosphors in der Zeit bis zum Eintritte der Brechwirkung selten erreicht. Wichtiger ist die wiederholte Anwendung eines Brechmittels nach einigen Stunden. Als Specialantidote sind unterchlorigsaure Magnesia mit freier Magnesia (DUFLOS-BECHERT) (erhalten durch ex tempore Mischen von 1 Th. *Magnesia usta*, 8 Th. Chlorwasser und 8 Th. Wasser), *Cuprum carbonicum* (BAMBERGER) und nicht rectificirtes Terpentinöl (ANDART, H. KÖHLER) empfohlen, von welchen das letztere das gebräuchlichste ist. Das sauerstoffhaltige Terpentinöl ist 24 Stunden nach der Vergiftung ohne Einfluss auf den Phosphor. Verwerflich ist die ebenfalls als Antidot empfohlene Magnesia, da sie die Bildung von Phosphorwasserstoff befördert. Sehr gefährlich ist auch die Darreichung von fetten Oelen oder Emulsionen als Mittel gegen die Magendarmaffection, oder selbst von fetten Speisen, da dadurch die Resorption des Phosphors gefördert wird.

Th. Husemann.

Phosphorwasserstoff. Der Phosphor verbindet sich mit Wasserstoff in verschiedenen Verhältnissen. Man unterscheidet festen, flüssigen und gasförmigen Phosphorwasserstoff.

Fester Phosphorwasserstoff, P_4H_2. Bildet sich durch Zersetzen von Phosphorcalcium mit Salzsäure bei Abschluss der Luft. Ein gelbes, am Lichte sich orangefärbendes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches sich gegen 200° oder durch kräftigen Schlag entzündet.

Flüssiger Phosphorwasserstoff, P_2H_4. Bildet sich bei der Zersetzung des Phosphorcalciums durch Wasser: $Ca_2P_2 + 4H_2O = 2Ca(OH)_2 + P_2H_4$, zerfällt aber zum grössten Theil in nicht selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas und festen Phosphorwasserstoff.

Eine farblose, selbstentzündliche Flüssigkeit, welche bei —20° noch nicht erstarrt.

Phosphorwasserstoffgas, Phosphortrihydrür, PH_3. Freier Wasserstoff vereinigt sich direct nicht mit Phosphor. Phosphorwasserstoff wird aber gebildet, wenn phosphorige Säure oder unterphosphorige Säure mit Zink und verdünnter Schwefelsäure zusammenkommen. Zur Darstellung des gasförmigen Phosphorwasserstoffes erhitzt man in einem Kolben Phosphor mit Kalilauge oder Kalkmilch: $3KOH + 4P + 3H_2O = 3KH_2PO_2 + PH_3$.

Das hierbei entwickelte Gas entzündet sich, sobald es an die Luft kommt, weil es eine kleine Menge des flüssigen, selbstentzündlichen Phosphorwasserstoffs enthält. Durch starkes Abkühlen verliert das so dargestellte Gas seine Selbstentzündlichkeit, da der beigemengte flüssige Phosphorwasserstoff verdichtet wird. Nicht selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas wird durch Erhitzen von unterphosphoriger Säure und durch Eintragen von Phosphorcalcium in Salzsäure erhalten.

In reinem Zustande ist es ein farbloses, unangenehm nach faulen Eiern riechendes, stark giftig wirkendes Gas, welches sich erst bei 100° entzündet und mit glänzender Flamme verbrennt. Mit concentrirter Silbernitratlösung erzeugt es eine gelbe Verbindung, $Ag_3P . 3AgNO_3$, bei weiterer Einwirkung schwarzes Phosphorsilber. Mit Brom-, Chlor- und Jodwasserstoff vereinigt sich Phosphorwasserstoff zu krystallinischen, den Ammoniumverbindungen ähnlichen Körpern: Phosphoniumchlorid, PH_4Cl, Phosphoniumbromid, PH_4Br, Phosphonumjodid, PH_4J, welche sich mit Alkalien wieder unter Bildung von Phosphorwasserstoff zersetzen.

H. Beckurts.

Phosphorweizen, s. Giftweizen, Bd. IV, pag. 631.

Phosphorwolframsäure. Die zuerst von SCHEIBLER als allgemeines Alkaloidreagens empfohlene Flüssigkeit wird durch Zusatz von officineller Phosphorsäure zu einer Lösung von wolframsaurem Natrium bereitet.

Phosphorzink, $Zn_3 P_2$. Entsteht beim Erhitzen von Zinkfeile in Phosphordampf und wird durch Säuren unter Bildung von Phosphorwasserstoff zersetzt. Auch durch Aufwerfen von Phosphor auf schmelzendes Zink wird ein Phosphorzink unbekannter Zusammensetzung gebildet. Ein Phosphorzink $Zn P_2$ entsteht in gelben oder braunen Nadeln neben dem gewöhnlichen Phosphorzink, wenn man Phosphordampf über Zink oder Zinkoxyd streichen lässt. Phosphorzink ist von CURIE und VIGIER als Medicament statt anderer Phosphorpräparate empfohlen.

H. Beckurts.

Phosphorzinn, $Sn_2 P_2$. Ein silberweisses sprödes Metall, welches durch Erhitzen von fein vertheiltem Zinn in Phosphordampf entsteht, von Salzsäure, nicht von Salpetersäure gelöst wird; ein anderes dunkles Metall entsteht beim Aufwerfen von Phosphor auf geschmolzenes Zinn oder beim Zusammenschmelzen von Zinn und Metaphosphorsäure. Das im Handel vorkommende, welches zur Darstellung von Phosphorbronze dient, enthält 95.9—98.9 Procent Zinn. H. Beckurts.

Photochemie, Chemie des Lichtes, ist die Lehre von der chemischen Wirkung der Lichtstrahlen. Dass eine solche thatsächlich existirt, ist längst bekannt und vornehmlich an den Silbersalzen, an der Chlorophyll-Assimilation und am Chlorknallgasgebläse, ferner am Chromleim näher untersucht worden. BUNSEN und ROSCOE haben dann bewiesen, dass die Lichtintensität der erzeugten Wirkung proportional sei. Auch das war lange bekannt, dass die Lichtintensität nicht bei allen Strahlen dieselbe sei; die von verschiedenen Forschern angestellten Versuche ergaben, dass die grösste Wirkung im Violett liege, und auf diese Thatsache fussend, bildete sich der Lehrsatz von den „specifisch-chemischen Lichtstrahlen“ aus. Das trifft für die Silbersalze und für die Zerlegung der Kohlensäure in den grünen Pflanzentheilen allerdings zu. Neuere Untersuchungen haben aber gezeigt, dass das Maximum der Lichteinwirkung für viele andere Körper in anderen Theilen des Spectrums liege (vergl. den Artikel Licht, chemische Wirkung, Bd. VI, pag. 293). Es gilt heute als erwiesen, dass Strahlen aller Wellenlängen chemische Wirkungen ausüben können. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass ganz bestimmte Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung oder der Structur eines Körpers und der Wellenlänge der zu seiner Zersetzung benöthigten Lichtstrahlen bestehen. Diese Anschauung als richtig vorausgesetzt, würde die chemische Wirkung des Lichtes als eine Umwandlung von Licht in chemische Energie erscheinen, wie ja bekanntlich umgekehrt chemische Energie bei der Umwandlung in eine kinetische Energieform verschwindet. Dass in der That eine solche Umwandlung stattfindet, ist durch Messungen am Chlorknallgasgemisch von BUNSEN und ROSCOE nachgewiesen worden. Es geht jedoch aus den Forschungen hervor, dass oft nur ein Theil der absorbirten Lichtstrahlen (bei Chlorknallgas $^1/_3$) zur Leistung chemischer Arbeit verwendet wird; die anderen zwei Drittel absorbirten Lichtes sind für die Leistung chemischer Arbeit verloren und werden in anderweitige Energieformen übergeführt, in Wärme oder Elektricität, vielleicht sogar in jene Form der kinetischen Energie, welche wir als Schall bezeichnen. Thatsächlich wird bei der Einwirkung von Licht auf Chlorknallgas Wärme entwickelt. Der angezogene Fall beweist, dass eine absorbirte Lichtmenge in dem absorbirenden Körper gewissermassen getheilt und in verschiedene Energieformen gleichzeitig nebeneinander umgewandelt werden kann.

Dass dieser Fall aber keineswegs immer eintreten muss, beweist die chemische Lichtwirkung bei der Assimilation im Pflanzenkörper; diese verläuft unter Wärmeabsorption, d. h. die gesammte absorbirte Lichtmenge wird in chemische Arbeit umgewandelt.

Derjenige Vorgang, bei welchem alles Licht in chemische Arbeit übergeführt wird, heisst photochemische Absorption; der Vorgang, bei welchem eine Theilung des Lichtes in mehrere Energieformen stattfindet, photochemische Induction. BUNSEN und ROSCOE suchen diese Theilung des Lichtes durch ein Ueberwinden von Hindernissen zu erklären, welche sich der Wirkung der chemischen Arbeit entgegensetzen. Diese Hindernisse können mechanischer Art sein und sind dann bedingt durch die Differenz zwischen dem Absorptions- und dem Leitungsvermögen eines Körpers in Bezug auf das Licht; d. h. absorbirt ein Körper mehr Licht, als er fortzuleiten oder in chemische Energie umzuwandeln vermag, so wird der Ueberschuss in anderweitige Formen kinetischer Energie umgewandelt. Ganswindt.

Photogen = Ligroin.

Photographie. Die Eigenschaft des Lichtes, chemische Zersetzungen zu bewirken, wurde bereits im 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts zur Erzeugung von Lichtbildern zu verwenden gesucht.*) Das Problem, auf einfache Weise Lichtbilder in der Camera obscura herzustellen und zu fixiren, löste DAGUERRE, und seine Methode wurde 1839 veröffentlicht. DAGUERRE setzte eine Silberplatte Joddämpfen aus; der Lichteindruck, den eine solche Jodsilberschichte in der Camera empfängt, ist anfangs unsichtbar (latentes Lichtbild) und wird erst durch Aussetzen an Quecksilberdämpfe sichtbar, indem sich nur an den belichteten Stellen Quecksilber in weissen Kügelchen niederschlägt.

Gegenwärtig erzeugt man in der Camera zunächst Bilder auf Glas, wobei man sich eigener Linsen („photographischer Objective") bedient, bei welchen die Brennweiten leuchtender Strahlen (z. B. gelb) und die photographisch am stärksten wirkenden (z. B. blau) zur Vereinigung gebracht sind. Die Platten werden bei dem neueren Bromsilbergelatine-Verfahren mit Bromsilber überzogen, welches in Gelatine fein vertheilt ist (Bromsilberemulsion). Durch die Lichtwirkung entsteht Silbersubbromid von der hypothetischen Formel Ag_2Br (nach der Gleichung $2\,AgBr = Ag_2Br + Br$). Das Silbersubbromid wird durch alkalisches Pyrogallol etc. rascher geschwärzt als das unveränderte Bromsilber und dadurch entsteht ein Lichtbild, dessen Partikeln aus metallischem Silber bestehen. Durch Natriumthiosulfat (unterschwefligsaures Natron, Fixirnatron) wird das unveränderte Bromsilber entfernt. Das so entstandene durchsichtige Bild ist negativ, d. h. alle Stellen, auf welche helles Licht gewirkt hat, erscheinen in dem erwähnten Bilde mehr oder weniger undurchsichtig oder schwarz, während die beschatteten (dunklen) Stellen im „negativen" Glasbilde durchsichtig und hell erscheinen.

Legt man das negative Glasbild auf ein mit Chlorsilber imprägnirtes Papier und setzt beide der Lichtwirkung aus, so vollzieht sich neuerdings ein photographischer Schwärzungsprocess, und es entsteht ein positives Lichtbild.

Herstellung der Bromsilbergelatine-Emulsion nach EDER's Methode: Es werden 24 g Bromkalium, 0.3 g Jodkalium**), 35 g Gelatine und 350 ccm Wasser im Wasserbade gelöst und auf eine Temperatur von 40° gebracht. Andererseits löst man 30 g Silbernitrat in 350 ccm Wasser und fügt so lange Ammoniak hinzu, bis der anfangs entstehende braune Niederschlag sich wieder auflöst. Man mischt bei rothem Licht beide Lösungen, digerirt im Wasserbade bei 35° durch ½ Stunde. Hierauf giesst man in eine flache Schale aus und lässt erstarren. Nach beiläufig 24 Stunden wird die Gallerte zerkleinert und in oftmals gewechseltem Wasser durch 1—2 Tage gewaschen, um die löslichen Salze (KNO_3, sowie überschüssiges KBr) zu entfernen. Hierauf schmilzt man im Wasserbade, überzieht (bei rothem Lichte) Glasplatten mit der Gelatine-Emulsion, welche man in horizontaler Lage erstarren lässt, worauf man sie trocknet. Solche Platten sind viele

*) S. Eder's Handbuch der Photographie 1888.

**) Dieser Zusatz ist nicht unbedingt erforderlich, erweist sich jedoch als günstig für die Empfindlichkeit.

Monate hindurch haltbar. Die Bromsilbergelatineplatten werden gegenwärtig in grosser Menge fabrikmässig erzeugt.

Die Belichtung der Platten schwankt von Bruchtheilen einer Secunde bis zu mehreren Stunden. Die gewöhnlichen „Momentphotographien" sind in der Regel mit einer Beleuchtungszeit von $^1/_{20}$ bis $^1/_{60}$ Secunde hergestellt.

Als Hervorrufung dient entweder Kaliumferrooxalat, Pyrogallol + Alkali oder Hydrochinon + Alkali, sowie Pyrocatechin.

I. Eisenoxalat-Entwickler. Man löst:

A) 1 Th. Kaliumoxalat (neutrales) in 3 Th. Wasser.

B) 1 Th. Eisenvitriol in 3 Th. Wasser und säuert mit Schwefelsäure an.

Unmittelbar vor dem Gebrauche mischt man 1 Vol. *B* mit 3 Vol. *A*, wobei sich eine rothgelbe Lösung von Kaliumferrooxalat bildet.

II. Pyrogallol-Entwickler. Als Beispiel eines solchen mag folgende Vorschrift dienen:

A) 100 g neutrales schwefligsaures Natron (krystallisirt), 500 g destillirtes Wasser, 14 g Pyrogallol und 5 bis 10 Tropfen Schwefelsäure.

B) 50 g krystallisirtes kohlensaures Natron, chemisch rein (von calcinirter wasserfreier Soda nimmt man die Hälfte), 500 g destillirtes Wasser.

Man mischt 20 ccm Sodalösung,
20 ccm Pyrogallollösung
und nur 20 ccm Wasser.

III. In neuerer Zeit wird auch Hydrochinon verwendet, z. B.:

A) 10 g Hydrochinon, 40 g Natriumsulfit, 400 ccm Wasser.

B) 1 Th. Pottasche in 10 Th. Wasser. Vor dem Gebrauche mischt man 2 Vol. von *A* mit 1 Vol. von *B*.

Zum Fixiren der Negative dient eine Lösung von Natriumthiosulfat in Wasser (1:4).

Zu schwache Negative können durch Behandlung mit Quecksilberchlorid und darauffolgende Behandlung mit Ammoniak oder Natriumsulfit intensiver gemacht werden (sogenannte „Verstärkung").

Es bildet sich auf dem Silberniederschlage des Negatives ein weisser Niederschlag von Quecksilberchlorür nach der Gleichung $2\,Ag + 2\,HgCl_2 = 2\,AgCl + Hg_2Cl_2$. Der letztere wird durch die darauffolgende Behandlung mit Ammoniak oder Natriumsulfit bekanntlich geschwärzt, wodurch die Deckkraft des Niederschlages steigt.

Uebermässig kräftige Negative können durch Behandlung mit Cyankaliumlösung oder einer Mischung von Ferridcyankalium und Natriumthiosulfat abgeschwächt werden. Bei der letztgenannten Reaction bildet sich nach der Gleichung $2\,K_6Fe_2Cy_{12} + 4\,Ag = 3\,K_4FeCy_6 + Ag_4FeCy_6$ Ferrocyansilber, welches von dem gleichzeitig anwesenden Natriumthiosulfat aufgelöst wird, wodurch das Silberbad geschwächt wird.

Die farbigen Negative werden lackirt*), um sie vor dem Einflusse der Feuchtigkeit und vor Verletzung zu schützen.

Herstellung von positiven Papierbildern. Man tränkt Papier mit Kochsalz und dann mit Silbernitratlösung, worauf dieses „Chlorsilberpapier" lichtempfindlich ist und glanzlose photographische Copien liefert.

Silbercopien auf Eiweisspapier geben glänzende und zartere Bilder und werden gewöhnlich verwendet. Zu ihrer Darstellung wird das mit chlornatriumhaltigem Eiweiss überzogene Papier auf einer Lösung von Silbernitrat (1:10) oberflächlich schwimmen gelassen (2—3 Minuten lang), dann in der Dunkelkammer zum Trocknen aufgehängt; es ist dann mehrere Tage lang haltbar.

---

*) Zur Herstellung von sogenanntem „Negativlack" löst man 150 Th. ungebleichten Schellack, 18 Th. Sandarac und 1 Th. Ricinusöl in 1000 Th. Alkohol Oder: 167 Th. Sandarac, 30 Th. Ricinusöl, 17 Th. Kampfer, 8 g venetianischen Terpentin in 1 l Alkohol. Die Platten werden schwach angewärmt und der Lack aufgetragen.

Es bildet sich in der Schichte neben Chlorsilber auch Silberalbuminat, welche Substanzen neben dem gleichzeitig gegenwärtigen Silbernitrat im Lichte sich kräftig schwärzen (Ausscheidung von metallischem Silber). Man presst also dieses Papier mit der Glasnegative in einem Rahmen („Copirrahmen") zusammen und lässt das Licht durch das Negativ auf das empfindliche Papier fallen, bis ein kräftiges Lichtbild entsteht.

Würde man die so erhaltenen positiven Papierbilder sofort fixiren, so wäre der Farbenton unschön gelbbraun. Deshalb behandelt man dieselben zunächst in einer verdünnten, neutralen Goldlösung unter Zusatz von Natriumacetat oder Borax*), worauf man in Natriumthiosulfat fixirt, gut wäscht und eventuell die Bilder mit Stärkekleister auf Carton klebt.

Ausserdem stehen noch Papiere in Verwendung, welche mit einer Emulsion von Chlorsilber nebst Silbercitrat oder anderen Silbersalzen überzogen sind; als Bindemittel dient Collodium oder Gelatine. Dieselben führen den Namen „Aristopapier".

Der Platindruck (Platinotypie) beruht darauf, dass Natriumferrioxalat im Lichte zu Oxydulsalz reducirt wird, welches aus Platinsalzen metallisches Platin reducirt. Man bestreicht Papier mit einer Mischung von Natriumferrioxalat, Kaliumplatinchlorür und einem Bindemittel, worauf man trocknet und belichtet. Es entsteht ein schwärzliches Bild, welches eine sehr grosse Haltbarkeit besitzt und hierin der Copie auf silberhaltigen Papieren weit überlegen ist.

Cyanotypien oder Lichteindrücke erhält man, wenn man Papier mit einer Mischung von 10 Th. Ammoniumferridcitrat, 8 Th. Ferridcyankalium und 80 Th. Wasser bestreicht und im Finstern (oder bei Kerzenlicht) trocknet. Das Papier wird im Lichte blau, weil das Ferridcitrat im Lichte zu Ferrosalz reducirt wird, welches mit Ferridcyankalium Berlinerblau gibt. Diese Blaudrucke werden durch blosses Auswaschen mit Wasser fixirt und dienen häufig zum Copiren von Plänen oder Zeichnungen, welche auf transparentem Papier hergestellt sind (sogenannte „Lichtpausen").

Photomechanische Druckmethoden. Dieselben beruhen grösstentheils auf der Lichtempfindlichkeit einer Mischung von Leim, Gummi, Eiweiss und ähnlichen Substanzen mit Bichromaten. Im Lichte bräunen sich diese Gemische unter Bildung von braunem, sogenannten chromsaurem Chromoxyd und zugleich tritt Unlöslichkeit des Leimes, Gummis etc. ein.

Diese Mischungen sind am lichtempfindlichsten in lufttrockenem Zustande. Eine solche lichtempfindliche Schichte erhält man z. B., wenn man 30 g Gelatine und 6 g Kaliumbichromat in 300 ccm Wasser löst, auf Glas oder eine andere Unterlage aufträgt und trocknet. Die Lichtempfindlichkeit ist grösser als vom Chlorsilber. Die belichteten Stellen werden unlöslich, während die nicht belichteten unveränderte Gelatine enthalten und in kaltem Wasser aufquellen, während sie sich in heissem Wasser lösen.

Darauf beruht der Lichtdruck. Die belichtete Chromgelatineplatte wird mit kaltem Wasser ausgelaugt und mit fetter Druckerschwärze eingewalzt, worauf nur die belichteten Stellen (welche keine Feuchtigkeit aufnahmen) die fette Farbe annehmen, nicht aber die unveränderten, welche Wasser in sich schliessen. Man kann dann von einer solchen Platte durch Auflegen von Papier in einer Presse Drucke erhalten.

Bei der Photolithographie wird das fette Bild auf Stein übertragen; bei der Heliogravure wird ein Bild mittelst Chromgelatine auf Kupfer hergestellt und dann mit Eisenchlorid geätzt. Man druckt die Bilder in einer Kupferdruckpresse.

---

*) Man mischt 2 ccm Chlorgoldlösung (1 : 50) mit 100 ccm Boraxlösung (1 : 500); das Bad kann sofort nach seiner Mischung benutzt werden. In diesem Goldbade schlägt sich auf dem Silberbilde metallisches Gold nieder, so dass das Silberbild grösstentheils durch Gold substituirt wird. Die Farbe wird dadurch warm braun bis violett oder blauschwarz; zugleich steigt die Haltbarkeit, obschon auch die vergoldeten Bilder dem Vergilben unterworfen sind.

Die Photozinkotypie liefert in Zink geätzte Druckplatten, welche als Ersatz für Holzschnitt verwendet werden. Hierfür wird ein Bild auf Chromgelatine (auf Papier) erzeugt, mit Wasser behandelt und mit fetter Farbe in der erwähnten Weise entwickelt. Man zieht das fette Bild mit der Zinkplatte durch eine Presse und behandelt (nach Vornahme einiger Zwischenoperationen, welche das fette Bild widerstandsfähiger gegen Säuren machen) mittelst Salpetersäure. Dadurch entsteht ein erhabenes Bild, von welchem in der Buchdruckpresse (ähnlich wie von Lettern oder Holzschnitten) viele Abdrücke gemacht werden können.

Die Ausübung dieser Methoden gehört zu den schwierigsten Arbeiten der photographischen Drucktechnik.

Photographische Metallätzungen werden auch mittelst des Asphaltverfahrens hergestellt: Man löst syrischen Asphalt in Benzol und überzieht die Metallplatte mit einer ganz dünnen Schichte desselben. Nach dem Trocknen wird die Asphaltschichte unter einem Negativ in der Sonne beiläufig eine halbe Stunde belichtet, wodurch der Asphalt unlöslich wird und das Lichtbild mittelst Terpentinöl entwickelt werden kann. Der zurückbleibende unlösliche Asphalt bildet einen sehr widerstandsfähigen Aetzgrund, mittelst welchem das Bild durch Anwendung von Salpetersäure in Zink oder dergl. geätzt werden kann.

Mikrophotographie, auch Megatypie oder Mikrographie genannt, ist die Herstellung photographischer Bilder, welche die Vergrösserungen mikroskopischer Präparate darstellen.

Die ersten brauchbaren Mikrophotographien lieferte DONNÉ, welche er auf Daguerreotypplatten nach naturhistorischen Präparaten mittelst eines Mikroskopes photographirt hatte. Im Jahre 1845 veröffentlichte er in Verbindung mit LÉON FOUCAULT einen Atlas der Flüssigkeiten des Organismus, dessen Abbildungen nach Daguerreotypplatten gestochen waren. Später wurde die Mikrophotographie häufig verwendet, und zwar entweder, um ein Hilfsmittel für den Zeichner zu bilden oder um als solche als Gegenstand des Studiums oder zum Zwecke der Illustration zu dienen.

Zu mikro-photographischen Arbeiten bedarf man eines Mikroskopes und einer photographischen Camera. In der Regel wird das Mikroskop wagerecht gelegt und das vergrösserte Bild in eine gleichfalls horizontale Camera entworfen.

Das Licht fällt direct auf die Unterseite des Objectes, wobei die Lichtquelle in der Verlängerung der Axe des Tubus sich befindet. Das im Mikroskope vergrösserte Bild wird auf der matten Scheibe (Visirscheibe) einer photographischen Camera aufgefangen und durch Verschieben des Mikroskop-Objectives oder der Visirscheibe scharf eingestellt. Zum präcisen Einstellen empfiehlt es sich, die ungeschliffene Glasplatte gegen eine durchsichtige polirte Glastafel umzutauschen, in welche ein feines Linienkreuz eingeritzt ist; dieses wird mit einer Loupe scharf eingestellt und das mikroskopische Bild damit zum Coincidiren gebracht.

Die Visirscheibe wird dann entfernt und genau an deren Stelle eine lichtempfindliche Platte gebracht, auf welcher sich das Bild photographisch abbildet.

In Fig. 19 ist die Anwendung eines mikrophotographischen Apparates dargestellt. *R* ist die Lichtquelle (Gaslampe), *P* eine Sammellinse, welche die Strahlen auf das Condensorsystem *ONML* des Mikroskopes wirft. Als Condensor kann der ABBE'sche Apparat oder der apochromatische Condensor von ZEISS in Jena dienen. Das mikroskopische Präparat befindet sich bei *K* und dessen Bild wird durch die Objective *(HEF)* und durch ein Ocular *(DB)* in die photographische Camera *A* vergrössert projicirt.

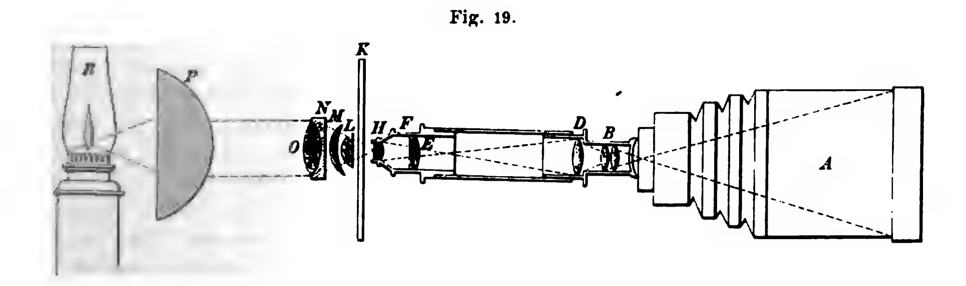
Man kann auch ohne Ocular (obwohl mit dem Objectiv) photographiren. In neuerer Zeit arbeitet man jedoch zumeist mit Ocularen und kommen die apochromatischen Projectionsoculare mit gutem Erfolge zur Anwendung.

Lichtquellen für Mikrophotographie. Zur Herstellung mikrophotographischer Aufnahmen von geringer Vergrösserung (bis zu 200- oder 400facher linearer Vergrösserung) kann man sich des Gaslichtes oder kräftiger Petroleumlampen bedienen.

Die Beleuchtungszeit schwankt je nach der Natur des zu photographirenden Objectes und der Vergrösserung von mehreren Secunden bis mehrere Minuten. Viel kräftiger wirkt Magnesiumlicht, vor welches man zweckmässig eine mattgeschliffene Glastafel anbringt. Zu bedeutenden Vergrösserungen (z. B. 1000fach) ist das directe Sonnenlicht (mit Heliostat), sowie elektrisches Licht (Bogenlicht) oder DRUMMOND'sches Kalklicht, sowie das analoge Zirkonlicht mit Vortheil zu verwenden; das letztere zeichnet sich besonders durch seine Ruhe und Beständigkeit aus. Mikrophotographien von Bacterien werden am besten bei Sonnenlicht erhalten.

Wahl der Linsen. Um Mikrophotographien von grosser Schärfe zu erhalten, muss die Auswahl der Linsen sorgfältig geschehen. Gewöhnliche Mikroskope geben beim Versuche, damit zu photographiren, in der Regel unscharfe Bilder, selbst wenn das optische Bild auf der Visirscheibe dem Auge ganz scharf erschien. Der Grund liegt darin, dass die gewöhnlichen mikroskopischen Linsen nur für die optisch hellen Strahlen (roth und gelb) achromatisirt sind, weniger auf die stärker brechbaren, sogenannten chemischen Strahlen (blau, violett), deren Vereinigungsweite nicht mit dem optisch hellsten Bilde zusammenfällt (sogenannte Focusdifferenz). Dadurch wird das scharf eingestellte Bild in der Photographie unscharf. Durch die Anwendung von speciellen, eigens für die „chemischen Strahlen" (d. i. blau, violett und ultraviolett) achromatisirten Objective kann dieser Fehler behoben werden. ZEISS in Jena war der Erste, welcher solche Objective nebst dazu gehörigen Projectionsocularen unter dem Namen „Apochromate"

Fig. 19.



mit neuen Glasmassen herstellte. Bei diesen Apochromaten ist keine Focusdifferenz vorhanden und kann das optisch scharf eingestellte Bild auch ohne weiteres gut photographirt werden In neuester Zeit benützt man Combinationen von Glas- mit kleinen Flussspat-Linsen.

Bei Linsen, welche Focusdifferenz besitzen, kann man diesen Fehler mehr oder weniger unschädlich machen, wenn man bei einfarbigem Lichte arbeitet, bei welchem Lichte dann sowohl die optische Einstellung, als auch die photographische Aufnahme erfolgt. Man hat versucht, solche Aufnahmen bei monochromem, mittelst des Spectrums hergestelltem Lichte vorzunehmen. In der Regel zieht man vor, das Licht durch farbige Schichten, sogenannte Lichtfilter, fallen zu lassen; hierfür eignen sich planparallele Glaswannen von ungefähr 1 cm Dicke. Für Blau benützt man ammoniakalische Kupferlösung; arbeitet man bei blauem Lichte, so können gewöhnliche Bromsilbergelatineplatten dienen und die Beleuchtungszeit ist nicht wesentlich länger als bei weissem Lichte.

Grünes oder gelbes Licht ist vorzuziehen; es erscheint optisch heller und das scharfe Einstellen ist leichter möglich. Als Filter ist das zuerst von ZETTNOW eingeführte Kupferchromfilter zu empfehlen (175 g Kupfervitriol, 17 g Kaliumbichromat, 2 ccm Schwefelsäure und 1 l Wasser); ferner EDER'S Filter aus Pikrinsäure (1:150) und etwas Indigoschwefelsäure bis zur smaragdgrünen Färbung. Da die gewöhnlichen Bromsilberplatten nicht genügend grün und gelbempfindlich sind, so müssen sie hierfür sensibilisirt werden.

Als Sensibilisator für Bromsilbergelatineplatten gegen grünes und gelbes Licht ist empfehlenswerth eine ammoniakalische Lösung von Eosinsilber, worin man die Bromsilbergelatineplatten durch 1 bis 2 Minuten in Schalen badet (bei dunkelrothem Lichte) und dann in völliger Finsterniss an der Luft aufrecht stehend trocknen lässt. Man mischt zu diesem Zwecke 25 ccm Eosinlösung (1 : 1000), 1 ccm Silbernitratlösung (1 : 80), 8 Tropfen Ammoniak und 75 ccm Wasser. Derartig sensibilisirte Platten sind zu verwenden, wenn die photographische Aufnahme bei grünem Lichte (z. B. Pikrinsäure- und Indigo-Lichtfilter) erfolgt. Für orangefarbiges Licht müssen die Platten mit Erythrosin (Tetrajodfluorescein) anstatt Eosin (Tetrabromfluorescein) sensibilisirt werden, welches nach EDER die Empfindlichkeit weiter gegen Gelb und Orange im Spectrum rückt; diese Präparation ist bei Anwendung eines Lichtfilters aus Kaliumbichromatlösung am Platze.

Photographische Platten. Zur Mikrophotographie werden fast ausschliesslich Bromsilbergelatinetrockenplatten verwendet. Kommen gefärbte mikroskopische Präparate in Betracht, so muss man sich sogenannter orthochromatischer Platten bedienen. Am besten eignen sich die oben erwähnten Eosinsilber- oder Erythrosinsilberplatten.

Als Entwickler dient der oben angegebene sogenannte Soda-Pyrogallol-Entwickler. Um ganz klare Negative zu erhalten, ist Zusatz von 3—4 Tropfen Bromkaliumlösung (1 10) auf ungefähr 50 bis 60 ccm des Entwicklers zu empfehlen. Die entwickelten Negative werden abgespült und in Fixirnatronlösung fixirt.

Zur Färbung von Bacterien oder Bacillen zum Zwecke der Photographie bedient man sich am besten rother, brauner oder schwarzer Farben. Am leichtesten und bequemsten ist die Färbung mit Anilinroth, welches sowohl bei gewöhnlichen photographischen Platten, als auch ganz besonders hinter grünen Lichtfiltern und Eosinplatten gute mikrophotographische Bilder gibt. NEUHAUS empfiehlt auch die Schwarzfärbung (Phot. Archiv. 1888, pag. 393). Man löst Campecheholzextract in kochendem Wasser und filtrirt die Lösung möglichst heiss. Nachdem dieselbe mindestens 8 Tage gestanden hat, wird sie vor jedem Gebrauche stark angewärmt. Man lässt nun die zu färbenden Deckgläschen (mit den Bacterien) unter leichtem Aufkochen 10 Minuten auf der Lösung schwimmen; darauf spült man in heissem Wasser ab und legt durch längere Zeit auf eine ganz schwache Lösung von neutralem chromsaurem Natron. In der Regel muss, um ein tiefes Schwarz zu erzielen, der ganze Vorgang 3 oder 4 Mal wiederholt werden. Manche Bacterien kommen über ein dunkles Braun nicht hinaus. Man erhält beim Photographiren derartig schwarz tingirter Bacterien kräftige, scharf gezeichnete Negative. Die Details der Bacterien (Sporen etc.) treten nach NEUHAUS mit grosser Deutlichkeit hervor. Auch die Geisseln, welche Anilinfarben nicht annehmen, färben sich schwarz.

Mitunter färbt man Bacterien blau (mit Methylenblau) oder violett (Anilinviolett); solche sind mit weissem Lichte und auf gewöhnlichen photographischen Platten nicht gut zu photographiren, sondern es müssen gelbe, grüne oder orangegelbe Lichtfilter angewendet werden und die Platten mit Eosinsilber oder Erythrosinsilber gelbempfindlich gemacht werden.

Geringe Vergrösserungen können mittelst gewöhnlicher photographischer Objective (z. B. einem STEINHEIL'schen Aplanaten kleinster Sorte oder HARTNACK'S Vergrösserungs-Objective) erzielt werden.

Die mittelst eines mikrophotographischen Apparates erhaltenen photographischen Matrizen können noch weiter vergrössert werden, und auf diese Weise kann man die Photographie einer 1000fachen Vergrösserung noch um das 5—10fache auf photographischem Wege vergrössern; einer weiteren Vergrösserung tritt das Korn des Silberniederschlages der Originalaufnahme hinderlich in den Weg.

Es empfiehlt sich, das mikrophotographische Originalnegativ mittelst eines Scioptikons in vergrössertem Maassstabe auf Bromsilbergelatinepapier zu projiciren und dann das letztere mit Eisenoxalat-Entwickler zu behandeln, wonach man bei kurzer Belichtung (2—4 Minuten unter Anwendung des Lichtes einer Petroleumlampe) gute vergrösserte positive Bilder erhält.

Literatur: T. Th. Stein, Das Mikroskop und die mikrographische Technik (Halle a. d. Saale, 1884). — R. Neuhaus, Anleitung zur Mikrophotographie (Berlin, 1887). — M. Stenglein, Leitfaden zur Ausführung mikrophotographischer Arbeiten, 1887 (Berlin bei Oppenheim). — Fränkel und Pfeiffer, Verfahren der photogr. Darstellung von Bacillen-Präparaten. 1889. (Hirschwald, Berlin.) — J. M. Eder, Ausführliches Handbuch der Photographie. 1886 bis 1889. (Bei W. Knapp in Halle a. S.) — Eder, Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren. (Bei W. Knapp in Halle a. S.) — H. W. Vogel, Lehrbuch der Photographie. (Berlin bei Oppenheim.) — Pizzighelli, Kurze Anleitung zum Photographiren. (Bei W. Knapp in Halle a. S.) — Liesegang, Handbuch des Photographen. (Bei Liesegang, Düsseldorf.) Eder.

Photometermischung, chemische, ist nach Eder eine Lösung von 80.0 g Ammoniumoxalat und 50.0 g Quecksilberchlorid in 3 l Wasser. Das Sonnenlicht (vorzüglich die ultravioletten Strahlen desselben) bewirkt Reduction unter Ausscheidung von Quecksilberchlorür; Wärme unterstützt die Wirkung des Lichtes, bewirkt aber allein keine Reduction.

Photometrie (φῶς, Licht, μέτρον, Maass) ist die Lehre von der Messung der Lichtstärken. Die für solche Messungen dienenden Instrumente heissen Photometer. Dieselben gestatten keine absolute Messung der Lichtstärke, sondern nur den Vergleich der Intensität zweier Lichtquellen, wobei die Anwendung der gebräuchlichsten Apparate sich auf den Satz stützt, dass die Leuchtkräfte zweier Lichtquellen von geringer Ausdehnung sich wie die Quadrate der Distanzen verhalten, in welchen sie gleiche Beleuchtungsstärke erzielen (Kepler'sches Gesetz). Als Einheit für die Messung der Lichtstärken dient zumeist die Lichtstärke von Normalkerzen, in England einer Walratkerze, welche bei 44.5 mm Flammenhöhe einen Materialverlust von 7.77 g per Stunde erleidet, in Deutschland einer Paraffinkerze von 20 mm Durchmesser und 50 mm Flammenhöhe. Andere Einheiten sind die Lichtstärken einer als bec Carcel bezeichneten Oellampe und der von Hefner-Alteneck eingeführten Amylacetatlampe, beide von vorgeschriebener Construction und bestimmten Dimensionen.

Eines der verbreitetsten Photometer ist das von Bunsen angegebene. Der wesentlichste Theil dieses Apparates ist ein Papierschirm, in dessen Mitte ein durch Wachs oder Stearin verursachter Fettfleck sich befindet. Auf diesem Schirm, der von beiden Seiten die Strahlen der zu vergleichenden Lichtquellen empfängt, wird der Fettfleck, von der einen Seite gesehen, dunkel auf hellem Grunde, von der anderen hell auf dunklem Grunde erscheinen, je nachdem er von der einen oder anderen Seite mehr beleuchtet ist. Bei einer bestimmten Stellung des Schirmes verschwindet der Fleck für beide Seiten, oder besser gesprochen, er tritt auf beiden Seiten schwach dunkel aus seiner Umgebung heraus, und bei dieser Stellung bringen beide Lichtquellen gleiche Beleuchtungsstärke an ihm hervor. Photometer dieser Art dienen zum Vergleich der Lichtstärken gleichfarbiger Lichtquellen. Um auch das Licht zweier ungleichfarbiger Lichtquellen vergleichen zu können, zerlegt man nach dem Vorgange von Zöllner das Licht beider Quellen prismatisch und vergleicht dann die einzelnen gleichfarbigen Partien der Spectren in Bezug auf ihre Intensität. Ein zu solchen Messungen sehr geeigneter Apparat ist z. B. das in neuerer Zeit von Glan angegebene, von Schmidt und Hänsch construirte Spectrophotometer. Pitsch.

Photonaphtil = Leuchtpetroleum.

Photophobie (φῶς, φωτός, Licht; φόβος, Furcht), Lichtscheu, ist ein Symptom, welches bei vielen abnormen Zuständen des Auges vorkommen kann; gewöhnlich

ist gleichzeitig Lidkrampf und Thränenfluss vorhanden. Bindehauterkrankungen bei scrophulösen Kindern erzeugen die höchsten Grade von Lichtscheu. Gegen sehr grelles Licht erweist sich auch ein normales Auge lichtscheu.

Photophor, Calciumphosphid, Phosphorkalk, durch Ueberleiten von Phosphordampf über rothglühenden Aetzkalk erhalten, gibt mit Wasser in Berührung selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff; er dient deshalb zum Erhellen der Rettungsboote.

Photosantonin, s. Photosantonsäure.

Photosantonsäure, $C_{15}H_{20}O_4 + H_2O$, eine der Santoninsäure isomere, zweibasische Säure, welche bei 30—40tägiger Einwirkung des Sonnenlichtes auf eine 7procentige Lösung von Santonin in Essigsäure erhalten wird. Die Photosantonsäure bildet kaum in kaltem, besser in heissem Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform lösliche, bei 153° schmelzende Prismen. Wirkt das Sonnenlicht auf eine Lösung in 65procentigem Alkohol ein, so entsteht der Aethyläther der Photosantonsäure von der Zusammensetzung $C_{15}H_{18}(C_2H_5)_2O_4$. H. Thoms.

Photoxylin ist ein der Collodiumwolle verwandtes — vielleicht sogar damit identisches — Präparat, welches hauptsächlich photographischen Zwecken dienen soll, gleichzeitig aber auch als Einbettungsmittel für mikroskopische Präparate, sowie zur Verwendung in der chirurgischen Praxis empfohlen worden ist. Nach neueren Berichten ist es eine sehr sorgfältig hergestellte Trinitrocellulose.

Phragmites, Gattung der *Gramineae,* ausgezeichnet durch den 2klappigen, 3—7blüthigen Balg; die untere Blüthe ist stets männlich, die folgenden sind zwitterig und von Haaren umgeben; Bälglein 2spelzig, grannenlos; die untere Spelze an der Spitze ungetheilt; Griffel lang; Narben sprengwedel-förmig.

Ph. communis Trin., Schilfrohr. Halm bis 2.5 m hoch, Rispe sehr gross, ästig, bräunlich roth. Bildet auf moorigen Gründen grosse Bestände. Das Rohr dient zu Spulen, zu Dachdecken, zu Geflechten, zu Rohrwänden, zu Compost und als Viehfutter. v. Dalla Torre.

Phrenologie (φρήν, Zwerchfell, aber auch Geist, Sinn) ist eine wissenschaftliche Vergleichung der geistigen Kräfte der Menschen und Thiere mit deren Schädelformen. Diese Wissenschaft wurde von GALL, wenn man so sagen darf, begründet. Der Grundgedanke der Lehre: Jede Art des geistigen Vermögens ist in einer bestimmten Hirnpartie localisirt, findet allgemeine Anerkennung. Schon von BROCA wurde der Sitz des Vermögens der articulirten Sprache in der unteren Windung des linken Stirnlappens nachgewiesen und neuere Forschungen haben in der Hirnrinde mehrere Centra bestimmt localisirt. Eine weitere von den älteren Phrenologen gezogene Folgerung: die geistigen Thätigkeiten treten hervor, nehmen zu oder werden geringer, je nachdem die sie vertretenden Hirntheile sich entwickeln, vergrössern und verkleinern, hat in ihrer Anwendung viel Willkürliches und umsomehr, wenn man über die Ausbildung eines Hirntheiles am uneröffneten Schädel eines Lebenden Auskunft geben will.

Phrynin, ein von JORNARA aus dem Drüsensecret der Kröte dargestelltes Extract, welches Digitaliswirkung besitzt.

Phtaleïne. Beim Erhitzen von Phtalsäureanhydrid mit einem Phenol findet meist Condensation unter Wasserabspaltung statt. Dabei bilden sich bei niedriger Temperatur und bei dem Verhältniss von 2 Molekülen Phenol zu 1 Molekül Phtalsäureanhydrid die sogenannten Phtaleïne, während bei stärkerem Erhitzen aus 1 Molekül Phenol und 1 Molekül Anhydrid Körper der Anthracengruppe entstehen. Häufig ist es nothwendig, Condensationsmittel, wie concentrirte Schwefelsäure und Chlorzink, anzuwenden.

Aus Phenol entsteht z. B. beim Erhitzen mit Phtalsäureanhydrid und concentrirter Schwefelsäure, je nach der Temperatur, entweder Phenolphtaleïn oder Oxyanthrachinon:

$$1.\quad C_6H_4 \begin{matrix} -CO \\ -CO \end{matrix} > O + 2\,C_6H_4\,H\,.\,OH = H_2O + C_6H_4 \begin{matrix} -C \begin{matrix} -C_6H_4\,.\,OH \\ -C_6H_4\,.\,OH \end{matrix} \\ > O \\ -CO \end{matrix}$$

Phtalsäure-anhydrid — Phenol — Phenolphtaleïn.

$$2.\quad C_6H_4 \begin{matrix} -CO \\ -CO \end{matrix} > O + C_6H_5\,.\,OH = \underbrace{C_6H_4 \begin{matrix} -CO- \\ -CO- \end{matrix} C_6H_3\,OH}_{} + H_2O$$

Phtalsäure-anhydrid — Phenol — Oxyanthrachinon.

Die Phtaleïne geben mit reducirenden Mitteln Leukoverbindungen, welche Phtaline heissen, das Phenolphtaleïn z. B. Phenolphtalin. Die Phtaleïne sind Triphenylmethanderivate, wie sich aus der Vergleichung der folgenden Formeln ergibt. Es ist leicht ersichtlich, dass die untenstehende Formel des Phenolphtaleïns mit der in der Bildungsgleichung identisch ist.

$$CH \begin{cases} C_6H_5 \\ C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{cases} \qquad CH \begin{cases} C_6H_4\,.\,OH \\ C_6H_4\,.\,OH \\ C_6H_4\,.\,COOH \end{cases} \qquad C \begin{cases} C_6H_4\,.\,OH \\ C_6H_4\,.\,OH \\ C_6H_4\,.\,CO \end{cases} \text{—O—}$$

Triphenylmethan — Phenolphtalin = Dioxytriphenylmethancarbonsäure — Phenolphtaleïn.

Technische Verwerthung haben bisher nur die Phtaleïne des Resorcins (s. Fluoresceïn und Eosine), des Pyrogallols (s. Galleïn und Coeruleïn, Bd. III, pag. 198) und des m-Amidophenols (s. Rhodamin) gefunden. Das Phenolphtaleïn findet allgemeine Anwendung als Indicator bei Titrirungen (s. Phenolphtaleïn). Benedikt.

Phtaline heissen die aus den meist schön gefärbten Phthaleïnen in ihren alkalischen Lösungen durch reducirende Mittel (z. B. Zinkstaub) erhaltenen farblosen Verbindungen; sie lösen sich in Alkalien ohne Färbung (Unterschied von den Phtaleïnen) und oxydiren an der Luft, schneller durch Einwirkung von Oxydationsmitteln, zu Phthaleïnen (s. d.).

Phthalsäure, $C_6H_4(COOH)_2$. Die Phthalsäure ist ein Benzolabkömmling und als Benzol zu betrachten, in dem 2 H-Atome durch 2 Carboxylgruppen ersetzt sind. Aus der Verschiedenartigkeit der Stellung dieser beiden Carboxylgruppen ergeben sich drei isomere Phthalsäuren, o-, m-, p-Phthalsäure. Alle drei sind zweibasische Säuren der Zusammensetzung $C_8H_6O_4$ und bilden das erste Glied einer homologen Reihe von Säuren der Formel $C_nH_{2n-10}O_4$, welche in der aromatischen Reihe ganz dieselbe Stellung einnehmen, wie die Säuren $C_nH_{2n-2}O_4$ in der fetten Reihe.

Die allgemein als Phthalsäure bezeichnete Säure ist die Ortho-Phthalsäure, $C_6H_4 \langle \begin{matrix} COOH\,(1) \\ COOH\,(2) \end{matrix}$, welche am besten durch Oxydation von Naphtalin mit Salpetersäure gewonnen wird, aber auch noch auf mancherlei andere Methoden gewonnen werden kann (z. B. durch Oxydation von Alizarin oder Purpurin mit Salpetersäure, durch Oxydation von o-Toluylsäure mit Permanganat u. s. w.).

Sie bildet farblose, rhombische Krystalle, welche in heissem Wasser, Alkohol und Aether löslich sind, bei 184° schmelzen und dabei in Wasser und Phthalsäure-Anhydrid zerfallen.

Erhitzt man phthalsauren Kalk mit $^1/_2$ Molekül Kalkhydrat auf 330—350°, so werden kohlensaurer und benzoësaurer Kalk gebildet:

$$2\left(C_6\,H_4\begin{Bmatrix}COO\\COO\end{Bmatrix}Ca\right) + Ca(OH)_2 + 4\,O = (C_6\,H_5\,.\,COO)_2\,Ca + 2\,CO_3\,Ca.$$

Auf dieser Reaction beruht die synthetische Darstellung der Benzoësäure aus Phthalsäure, respective Naphtalin.

Die m-Phthalsäure, Isophthalsäure, bildet feine, erst bei 300° schmelzende Nadeln, welche ohne Zersetzung sublimiren und selbst in heissem Wasser schwer löslich sind.

Ueber p-Phthalsäure s. Terephthalsäure. Ganswindt.

Phthalsäureanhydrid, $C_6\,H_4\langle{}^{CO}_{CO}\rangle O$, bildet sich beim Erhitzen der Phthalsäure über ihren Schmelzpunkt unter Abspaltung von Wasser und bildet lange, farblose, rhombische Prismen, welche bei 128° schmelzen und bei 216° sieden. Beim Kochen mit Wasser wird Phthalsäure regenerirt. Das Anhydrid verbindet sich mit Phenolen unter Wasseraustritt leicht zu Phthaleïnen (s. d.), und zwar lagert sich der Phenolrest direct an den Kohlenstoff der einen Carbonylgruppe, z. B.:

$$C_6\,H_4\langle{}^{CO}_{CO}\rangle O + 2\,C_6\,H_5\,.\,OH = (C_6\,H_4\,.\,OH)_2\,.\,C\langle{}^{C_6\,H_4\,.\,CO}_{\quad O}\rangle + H_2\,O.$$

Phthalsäure-anhydrid — Phenol — Phenolphtaleïn.

Phthalsäurefarbstoffe, s. Phtaleïne, pag. 188.

Phthisis (φθίω, ich schwinde), s. Tuberculose.

Phthyrius, Gattung der *Pediculi* aus der Ordnung der Schnabelkerfe *(Rhynchota)* mit einer einzigen Art: *Ph. pubis L.*, die Filzlaus (Bd. IV, pag. 365). — **Phthyriasis** ist die Läusesucht.

Phycochrom, Phycocyan, Phycoerythrin, Phycophäin, s. Farbstoffe der Pflanzen, Bd. IV, pag. 254.

Phycomycetes, Fadenpilze. Vegetativer Theil (Mycelium) eine oft fädliche und reich verzweigte, doch stets unseptirte Zelle. Vegetative Fortpflanzung entweder durch Zoosporen oder durch Conidien; geschlechtliche Fortpflanzung theils durch Copulation zweier Mycelzweige, theils durch Befruchtung der in dem Oogon gebildeten Eizellen seitens eines „Pollinodiums". Product in ersterem Falle eine Zygospore, in letzterem Oospore.

I. *Zygosporeae.*

1. *Chytridieae.* Chlorophylllos, einzellig, in den einfachsten Formen ohne jedes Mycel und ohne Befruchtungsvorgang, in den höheren Formen mit Protoplasmasträngen. Vegetative Vermehrung durch Zoosporen. Conidien fehlen. Mikroskopische Parasiten auf Wasserpflanzen, Infusorien und selten auf Landpflanzen.

2. *Mucorineae.* Einzellig, mit deutlicher Mycelbildung. Mycel fädig, verzweigt. Vegetative Vermehrung durch Conidien. Zoosporen fehlen.

II. *Oosporeae.*

3. *Peronosporaceae.* Echte Parasiten auf Pflanzen oder selten Saprophyten und in Wasser oder feuchte Luft überwachsend. Mycel endophytisch. Befruchtung deutlich vorhanden. Oosporen einzeln im Archicarp gebildet. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen und Conidien.

4. *Saprolegniaceae.* Meist im Wasser auf verwesenden Thier- oder Pflanzenkörpern, seltener auf organischer Substanz. Antheridien und Oogonien noch deutlich ausgebildet, Befruchtungsact aber nicht mehr perfect. Oosporen einzeln oder zu mehreren im Archicarp gebildet. Zoosporen, aber nicht Conidien. Sydow.

Phycoxanthin, s. Farbstoffe (in Pflanzen), Bd. IV, pag. 254.

Phyllanthus, Gattung der *Euphorbiaceae,* mit 1-, selten 2häusigen Blüthen und sehr sonderbar gestalteten Blättern. Diese sind theils wechselständig und von gewöhnlicher Bildung und namentlich in der Jugend zweizeilig, theils sind sie zu kleinen schuppen- oder borstenförmigen Theilen verkümmert, während die blattähnlich gebildeten Zweige in den Kerben des Randes die Blüthen tragen. Perigon 5—6theilig; Staub- und Stempelblüthen mit 5—6 Drüsen oder mit einem 5—6lappigen drüsigen Ringe umgeben. Staubblüthen mit 3 zweispaltigen, sitzenden oder von einem kurzen Griffel getragenen Narben, Stempelblüthen mit 3knöpfiger Kapsel. Alle Arten sind tropisch.

Ph. Emblica L. (Emblica officinalis Gärtn.), ein Baum Ostindiens, dessen Aeste einem gefiederten Blatte ähnlich sind. Die steinfruchtartigen, 3kämmerigen, 6samigen Früchte sind geniessbar und kommen als graue Myrobalanen, *Myrobalani Emblicae,* in den Handel. — S. Myrobalanen, Bd. VII, pag. 213.

Ph. Niruri L. und *Ph. urinaria L.*, krautige Arten, werden in Ostindien als Bittermittel und Diureticum angewendet. v. Dalla Torre.

Phyllis amara = Farina Amygdalarum amararum (Bd. IV, pag. 259).

Phyllirea, auch Phillyrea, Gattung der *Oleaceae.* Bäume mit lederigen Blättern und weissen Blüthen; Kelch kurzröhrig, 4zähnig. Krone unterständig, kurzglockig, mit 4spaltigem Saume; Staubgefässe 2, dem Grunde der Kronröhre eingefügt; Griffel sehr kurz, Narbe 2spaltig; Steinfrucht 1samig mit papierartiger, zerbrechlicher Steinschale. Meist subtropische Arten.

Ph. media L., Steinlinde, mit eilanzettförmigen oder länglichen, klein gesägten oder ganzrandigen Blättern und einer mit einem Spitzchen vorspringenden Steinfrucht. In Südeuropa einheimisch. Die Rinde enthält das Glycosid Phillyrin (s. pag. 146). v. Dalla Torre.

Phyllitis, von RUPP aufgestellte, mit *Scolopendrium Sm.* vereinigte Gattung der Farne.

Phyllobates, Gattung der Hyliden in der Gruppe der Amphibien, mit Maxillarzähnen, ohne Parotiden, ohne Vomerzähnen, mit freien Zehen und cylindrischen Sacralfortsätzen; Zunge hinten frei.

Ph. bicolor Bibr., die grösste bekannte Art, lebt auf Cuba.

Mehrere Arten liefern ein Pfeilgift, das sogenannte „animalische Curare“. v. Dalla Torre.

Phyllochromogen nennt LIEBERMANN den einen Bestandtheil des nach seiner Meinung salzartig zusammengesetzten Chlorophylls, und zwar den basischen, welcher theils durch Oxydation, theils durch Reduction die verschiedenen Blumenfarbstoffe bilden soll.

Phyllocladium nennt man Stengel, welche blattförmig oder abgeplattet sind und die somit einen viel grösseren Quer- als Höhendurchmesser besitzen. Wegen ihrer dorsiventralen Gestalt und Nervatur sind sie einem Blatte ähnlich, z. B. bei *Phyllocactus, Ruscus.*

Phyllocladus, Gattung der *Podocarpeae*, ausgezeichnet durch die runden Aeste mit blattartigen, sonst verschieden gestalteten Cladodien und schuppenförmigen Niederblätter. ♀ Blüthen frei, mit becherförmiger Cupula, zu Zapfen vereinigt.

Ph. trichomanoides Don., auf Neuseeland, liefert die Tanekaha-Rinde (s. d.), welche zum Rothfärben der Handschuhe verwendet wird.

Phyllocyanin ist ein Umwandlungsproduct des Chlorophylls, s. d., Bd. III, pag. 89.

Phyllocyaninsäure, s. Chlorophyll, Bd. III, pag. 89.

Phyllodien nennt man Blätter, bei denen nicht die Blattfläche, sondern der Blattstiel blattförmig verbreitert ist, z. B. bei vielen *Acacia*-Arten.

Phylloporphyrin ist ein Umwandlungsproduct des Chlorophyllons und bildet einen in Wasser mit bläulicher Purpurfarbe löslichen Farbstoff in Form einer schwarzen Masse mit violettem Metallglanz.

Phyllotaonin nennt SCHUNCK einen von ihm 1888 aus dem Chlorophyll durch Behandeln mit alkoholischer Natronlauge erhaltenen Stoff.

Phylloxanthin, Xanthophyll, ist der gelbe Farbstoff des Rohchlorophylls, s. d., Bd. III, pag. 87.

Phylloxera, Gattung der Blattläuse, ausgezeichnet durch dreigliederige Fühler und flach aufliegende Flügel, von denen die Vorderflügel 3, die Hinterflügel keine Schrägader besitzen.

Ph. vastatrix Pl. (Ph. vitifolii A. Fitch), Reblaus, von gelber bis brauner, oder auch grünlichgelber oder rothgelber Farbe. Länge 0.3—1.2 mm. Berüchtigt durch den Schaden, welchen sie dem Weinstocke und dadurch dem Nationalwohlstande anthut. Sie stammt aus Amerika, wo sie im Jahre 1854 von A. FITCH beschrieben und in ihrer Lebensweise und Entwickelung ausführlich behandelt wurde; 1868 zeigte sie sich zum ersten Male in Frankreich (Avignon). Merkwürdig ist, dass die Entwickelung in Europa anders verläuft als in Amerika, wohl eine Anpassung an die geänderten Lebensbedingungen. Bei uns verläuft dieselbe in folgender Weise: Das überwinterte befruchtete Ei kommt Mitte April (Südfrankreich) oder erst Ende Mai (Schweiz) zur Entwickelung. Das aus ihm entstehende Insect geht nun an die Wurzeln des Rebstockes, saugt sich an denselben fest und erzeugt Wurzelgallen (Nodositaeten). Dort angekommen legt dieses ungeflügelte Weibchen etwa 50 Eier ab, welche sich ohne vorhergegangene Befruchtung entwickeln; es entstehen auf diese Weise während eines Sommers etwa 5 Generationen parthenogenetischer, ungeflügelter Wurzelläuse. Zwischen denselben entwickeln sich im August auch vereinzelte, mit Flügelstummeln versehene Nymphen, welche nach aufwärts gehen und sich allmälig in die geflügelte Form verwandeln. Diese besiedeln nun die oberen Theile der Rebe, die Zweige und Blätter, und dienen somit zur Begründung neuer Colonien, indem sie, von ihren Flügeln Gebrauch machend, wegfliegen oder passiv durch Winde verbreitet werden (Phylloxeraherd). Das geflügelte Weibchen legt dann 3—4 grössere und kleinere, aber gleichfalls unbefruchtete Eier ab; aus ersteren gehen wieder Weibchen, aus letzteren aber Männchen hervor; beide sind ungeflügelt und zum Unterschiede von der die Wurzeln anbohrenden Wurzellaus auch rüssellos. Nach der Begattung legt das Weibchen ein einziges Ei an den Stamm der Rebe ab, das Winterei, aus welchem im nächsten Frühjahre eine ungeflügelte Reblaus sich entwickelt, die wiederum in die Erde geht. Die nicht verwandelten Rebläuse bleiben im Boden, überwintern und pflanzen sich erst im folgenden Jahre wieder fort.

In Amerika gestaltet sich die Entwickelung in anderer Weise: Die Reblaus, welche das Winterei verlässt, geht dort zunächst nicht in die Erde, sondern lebt oberirdisch und bezieht die Blätter. Ihr Stich veranlasst auf denselben vertiefte Blattgallen, in denen die Reblaus lebt und mehrere hundert Eier ablegt. Auch die auskriechenden Jungen verbreiten sich wieder auf Blätter und erzeugen dort wieder Gallen. Es entstehen somit auf parthenogenetischem Wege 4—5 oberirdisch lebende gallicole Generationen. Erst die letzten Generationen gehen, wenn die Blätter welken, in den Boden und überwintern dort an den Wurzeln (radicole Form); im zweiten Jahre treten dann Nymphen und geflügelte Weibchen auf. Die oberirdische, gallenbewohnende Form wurde in Europa nur ausnahmsweise beobachtet (Rheinlande).

Natürliche Feinde kennt man nicht; in den Netzen der Kreuzspinne werden oft geflügelte Weibchen gefunden; die Vernichtung erfolgt am besten durch

Schwefelkohlenstoff. Da die Verschleppung nicht nur durch die geflügelte Form, gegen welche man meist wohl ankämpfen kann, sondern auch durch die wurzelbewohnende Form und die Wintereier erfolgen kann, ist die Untersuchung der zu verschickenden oder neu einzupflanzenden Stöcke sehr wichtig; in einigen Staaten bestehen diesbezüglich bindende gesetzliche Bestimmungen zur prophylaktischen Hintanhaltung der Reblausgefahr.

Um einen Einblick in die grosse Schädlichkeit dieses Insectes zu geben, sei erwähnt, dass in Südfrankreich zwischen 1868 und 1882 nach amtlichen Berichten $^1/_3$ der Weinberge befallen und zerstört wurde, wodurch ein Verlust von fünf Milliarden Francs entstanden ist. Schliesslich sei noch erwähnt, dass weder die Naturgeschichte dieser Art, noch die Unterscheidung der zusammengehörigen Formen vollständig aufgeklärt ist. v. Dalla Torre.

Phylogenie, ein von HAECKEL eingeführter Ausdruck zur Bezeichnung der Entwickelungsgeschichte des Stammes oder Geschlechtes (φῦλον) im Gegensatz zur Ontogenie, der Entwickelung des Keimes (s. Bd. VII, pag. 506).

Physalin, $C_{14}H_{16}O_5$, ein von DESSAIGNES und CHAUTARD aus den Blättern der Judenkirsche, *Physalis Alkekengi L.*, gewonnener Bitterstoff. Zur Darstellung werden die Blätter mit kaltem Wasser ausgezogen, der Auszug auf dem Wasserbade eingeengt und mit Chloroform ausgeschüttelt. Nach Abdunsten desselben wird der Rückstand mit heissem Alkohol aufgenommen und das Filtrat nach der Behandlung mit Thierkohle durch Zusatz von Wasser gefällt.

Das so erhaltene Physalin stellt nach dem Trocknen ein weisses oder schwach gelblich gefärbtes, amorphes Pulver dar von anfangs schwachem, aber sodann anhaltend starkem, bitterem Geschmack. Im Capillarröhrchen erhitzt, erweicht es bei 180°, wird bei 190° zähflüssig und zersetzt sich in höherer Temperatur. In kaltem Wasser löst es sich kaum, mehr in heissem, leicht in Alkohol und Chloroform. Auch wässerige Ammoniaklösung bewirkt Lösung. Aus alkoholischer Lösung erhielten DESSAIGNES und CHAUTARD mit ammoniakalischem Bleiacetat gelbe Flocken von der Zusammensetzung $C_{14}H_{15}PbO_5$, Pb_2O. H. Thoms.

Physalis, Gattung der *Solanaceae*. Kräuter mit verschieden gestalteten Blättern und einzelnen achselständigen Blüthen. Kelch fünfspaltig, nach der Blüthe blasenförmig erweitert; Blumenkrone trichter-radförmig, fünflappig, mit fünf dem Grunde der Röhre eingefügten, eingeschlossenen, nicht zusammenneigenden Staubgefässen; Staubbeutel in Längsritzen aufspringend; Beere zweifächerig, ganz im aufgeblasenen, zusammenneigenden Kelch eingeschlossen.

Ph. Alkekengi L., Schlutte, Judenkirsche, ein in Mittel- und Südeuropa zerstreut vorkommendes ♃ Kraut mit eiförmigen, mitunter ausgeschweiften Blättern, schmutzigweissen Blüthen und nickenden, kirschgrossen, scharlachrothen Beeren in mennigrothem Fruchtkelch.

Die obsoleten Früchte s. Alkekengi, Bd. I, pag. 235.

Ph. peruviana L., Annanaskirsche, ist ein südamerikanisches, dicht weichhaarig zottiges ♃ Kraut mit herzförmigen, fast ganzrandigen, etwas filzigen Blättern, gelben, am Grunde braunfleckigen Blüthen und hellgelben, klebrigen Beeren.

Die säuerlich-süssen, duftenden Früchte werden in Amerika roh und als Confect gegessen. In neuerer Zeit wird die Annanaskirsche in der Provence mit Erfolg cultivirt und findet sich an der Riviera verwildert.

Physcia, Gattung der Flechtenfamilie *Parmeliaceae*. Thallus laubartig, lederig, auf der Oberfläche die der Gonidienzonenschicht aufsitzenden Apothecien tragend. Sporen aus zwei durch einen engen Canal verbundenen Kammern bestehend, daher scheinbar zweizellig (?).

Physcia parietina Körb. (Parmelia parietina Ach., Xanthoria parietina Fr.), die allgemein verbreitete Wandflechte, besitzt einen flach rosettig aus-

gebreiteten, am Rande krausen Thallus, oberseits gelb mit gleichfarbigen oder etwas dunkler orangen Apothecien, unten weiss mit schwarzen Rhizinen.

Die beim Trocknen sich wenig verändernde Flechte ist der früher als Stypticum und Fiebermittel gebräuchliche *Lichen parietinus*. Sie schmeckt schleimig und bitter. Sie enthält Vulpinsäure (STEIN, Zeitschr. f. Chem., VII und VIII), ein butterartiges, grünes ätherisches Oel (GUMPRECHT, Rep. Pharm. XVIII), Chrysophansäure (in dieser Flechte zuerst von SCHRADER 1819 entdeckt) und Farbstoff.

Parmelia islandica Spr. ist synonym mit *Cetraria islandica Ach.*

Physeter, Gattung der zoophagen Wale, ausgezeichnet durch die zahlreichen kleinen, schiefstehenden Zähne im Unterkiefer, den grossen Kopf und den plumpen Körper; auf dem Kopfe befindet sich ein Spritzloch.

Ph. macrocephalus L., Potfisch, Cachelot. Schwarz, unten weisslich; über dem After eine kleine Vorragung, Spritzloch auf einer Erhöhung; Kopf $^1/_3$ der Körperlänge einnehmend und fast durchaus gleichdick; Länge 20—30 m. Bewohnt alle Meere, selbst kleinere Binnenmeere. Liefert den Walrat (s. Cetaceum, Bd. II, pag. 639) und den Amber (s. Ambra, Bd. I, pag. 288).

Physetölsäure, $C_{16}H_{30}O_2$, ist eine aus dem Walrathöl gewonnene, noch wenig studirte, ungesättigte Fettsäure, deren Triglycerid flüssig ist. Sie schmilzt bei 30°, erstarrt bei 28° und gibt keine Elaïdinsäure. Benedikt.

Physichrom des Dr. Lamatsch ist (nach HAGER) ein wismuthaltiges Haarfärbemittel, s. Bd. V, pag. 64.

Physik (φύσις, Natur) bedeutet im engeren Sinne die Lehre von den Veränderungen in den Formen und Beziehungen der unorganischen Körper, welche ohne Aenderung der stofflichen Zusammensetzung eintreten. Im weiteren Sinne gehören auch Chemie und Physiologie zur Physik.

Physik heisst in der Färberei eine Auflösung von Zinn in Königswasser (Zinnchlorid).

Physikalische Isomerie, s. Kohlenstoffverbindungen, Bd. VI, pag. 67.

Physik balls, Phissiks, sind Pferdepillen. ELLIMANN gibt folgende Vorschrift dazu: *Aloës* 20.0, *Glycerini* 2.0, *Olei Ricini* 2.0, *Rhizomatis Zingiberis* 1.0.

Nach HAGER enthalten sie *Aloës* 25.0, *Saponis viridis* 10.0, *Rhizomatis Zingiberis* 5.0, *Olei Carvi* 20 Tropfen.

Physiologie (φύσις, Natur, λόγος, Lehre) ist die Naturlehre der Organismen, die Analyse und Erklärung der Lebensvorgänge. Sie beschränkt sich also nur auf jene Erscheinungen, welche an lebenden Organismen vom Momente ihres Werdens bis zum Lebensende derselben beobachtet werden. Erscheinungen, welche die Lebewesen mit anorganischen Körpern theilen, gehören in das Gebiet der Physik und Chemie. Diese strenge Scheidung bezieht sich jedoch nur auf die Abgrenzung des Stoffes der genannten Disciplinen. Die Naturgesetze, welche die Erscheinungen beherrschen, sind einheitliche, soweit unsere Erkenntniss reicht. Das Hauptbestreben der Forscher ist dahin gerichtet, die Lebenserscheinungen auf Gesetze zurückzuführen, die auch in der anorganischen Welt Geltung haben, und es gilt eine Erscheinung nur dann als erklärt, wenn sie auf physikalische und chemische Gesetze zurückgeführt ist, wenn man zum Begreifen derselben der Annahme einer eigenen Lebenskraft entrathen kann. Dem Bedürfnisse der Arbeitstheilung entsprechend, theilt man die Physiologie in Thier- und Pflanzenphysiologie und man bezieht beide Begriffe auf die Erscheinungen des normalen Lebens, also auf die Phänomene des gesunden Organismus. Man theilt die Physiologie auch in die vegetative und animalische; jene umfasst die Erscheinungen

der Ernährung, des Wachsthums und der Fortpflanzung der Organismen; diese fast ausschliesslich die Functionen des Nervensystemes, ist also eine Domäne der Thierphysiologie. Nur in den Erscheinungen der Bewegung haben Thier- und Pflanzenphysiologie auch einen gemeinsamen Berührungspunkt, sowie ja auch eine stricte Abgrenzung zwischen Thier- und Pflanze bezüglich mancher Lebewesen undurchführbar ist.

Die Physiologie ist keine exacte Wissenschaft wie die Physik. Die Erscheinungen an anorganischen Körpern sind auf Bewegungen zurückgeführt; den Bewegungen liegen „Kräfte“ zu Grunde. Aus dem Verlaufe einer solchen Erscheinung lässt sich rechnend die Kraft bestimmen, welche die Bewegung hervorgebracht, und ebenso aus einer gegebenen Kraft ihr zu erwartender Effect. Zur Bezeichnung der Ursache eines Vorganges im vegetativen Leben müssen wir uns noch häufig des Ausdruckes „Reiz“ bedienen, sowie „Motiv“ die Ursache für thierische Handlungen abzugeben hat. Ein Reiz ist aber keine Grösse, die sich der Rechnung unterwerfen lässt, noch weniger das Motiv. Die physiologische Forschung muss sich einstweilen begnügen mit dem Nachweise, dass einer Lebenserscheinung ein bestimmter Reiz zu Grunde liegt, dass derselbe Reiz immer denselben Effect hervorruft, und da der Calcül hier im Stiche lässt, muss das Experiment herangezogen werden, um die als Ursache wirkenden Reize ausfindig zu machen, und das wiederholte Experiment, um die Richtigkeit der supponirten Ursache zu erhärten. Physiologische Forschung und das Experiment sind daher ganz unzertrennlich.

Der Ausdruck pathologische Physiologie enthält eigentlich eine Contradictio in adjecto, deckt sich mit dem Begriffe: allgemeine Pathologie und ist nur deshalb zulässig, weil auch die Krankheit keine aparten Gesetze hat und ein Krankheitsprocess nur dann begreiflich ist, wenn er auf allgemeine Gesetze zurückgeführt werden kann. — S. auch Krankheit, Bd. VI, pag. 119. M. Möller.

Physodin ist ein von GERDING aus *Parmelia ceratophylla var. physodes* isolirter Körper (Chromogen?). Die Flechten werden wiederholt mit Aether ausgezogen, welcher sowohl das Physodin, als auch das Ceratophyllin (s. d., Bd. II, pag. 624) aufnimmt. Die Auszüge werden verdunstet und der Rückstand wird wiederholt durch Umkrystallisiren aus kochendem absoluten Alkohol gereinigt und bildet dann kleine, weisse Krystallsäulen von neutraler Reaction. Es gibt mit concentrirter Schwefelsäure eine violette Lösung, aus der Wasser bläulichviolette Flocken fällt; mit Ammoniak gibt es eine gelbe, an der Luft röthlich werdende Lösung.

Physostigma, Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Phaseoleae*, mit einer einzigen, im tropischen Westafrika heimischen Art:

Physostigma venenosum Balf., welche im Habitus an unsere Gartenbohne erinnert. Sie windet bis 15 m hoch, ihre grossen Blätter sind dreizählig gefiedert, die purpurnen, 2 cm langen Blüthen stehen in Trauben. Charakteristisch ist das mit dem Griffel spiralig gedrehte Schiffchen und eine die Narbe bedeckende Kappe (daher Physostigma von φῦσα, Blase und στίγμα, Narbe). Die Hülse ist bis 18 cm lang, zusammengedrückt, zweiklappig, zart gefächert und enthält 1 bis 3 giftige Samen, die bekannten Calabarbohnen (Bd. II, pag. 459).

Physostigmin, Eserin, $C_{15}H_{21}N_3O_2$. Findet sich zu etwa 1 Promille neben Calabarin (s. Bd. II, pag. 462) und Eseridin ($C_{15}H_{23}N_3O_3$) in den Cotyledonen der Samen von *Physostigma venenosum Balfour*, den sogenannten Calabarbohnen.

Zur Darstellung des Physostigmins wird das alkoholische Extract der Calabarbohnen mit Wasser ausgezogen, das Filtrat mit Magnesia neutralisirt und mit Aether ausgeschüttelt. Der ätherischen Lösung entzieht man das Alkaloid durch Schütteln mit angesäuertem Wasser, diese Lösung übersättigt man mit doppeltkohlensaurem Natrium und schüttelt wieder mit Aether, welcher das Alkaloid

als amorphe Masse hinterlässt. Auch kann man das alkoholische Extract mit Wasser ausziehen, den wässerigen Auszug wiederholt mit Aether schütteln, bis sich dieser nicht mehr färbt, worauf man die wässerige Flüssigkeit mit Natriumcarbonat übersättigt und mit Aether behandelt, welcher das Alkaloid beim Verdunsten rein hinterlässt.

Das reine Alkaloid von E. MERCK in Darmstadt bildet farblose, anscheinend rhombische Krystalle oder ein krystallinisches Pulver, etwas über 100° schmelzend, geschmacklos, leicht in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, weniger leicht in kaltem Alkohol löslich. Die wässerige Lösung reagirt alkalisch. An der Luft, rascher noch bei Gegenwart von Chlor und anderen Oxydationsmitteln, färben sich die Lösungen roth. Licht, Wärme, auch ätzende, kohlensaure Alkalien befördern ebenfalls das Rothwerden. Die wässerige Lösung wird durch Phosphormolybdänsäure, Kaliumwismutjodid und Jodjodkalium noch in grosser Verdünnung gefällt. Bromwasser erzeugt noch in einer Verdünnung von 1 : 5000 gelblichen Niederschlag. Concentrirte Salpetersäure löst mit gelber Farbe, Chlorkalklösung (s. oben) färbt die wässerige Lösung roth.

Charakteristisch für Physostigmin ist seine physiologische (myotische) Wirkung, es verkleinert, selbst in sehr verdünnter Lösung, die Pupille bedeutend.

H. Beckurts.

Physostigminum hydrobromicum, bromwasserstoffsaures Physostigmin, wird durch Auflösen von Physostigmin in Bromwasserstoffsäure und Eindampfen der Lösung bis zur Syrupconsistenz erhalten. Faserige, meist röthlichgelb gefärbte, an der Luft nicht zerfliessliche, aber in Wasser leicht lösliche Krystalle.

Physostigminum salicylicum, Physostigminsalicylat, $C_{15} H_{21} N_3 O_2, C_7 H_6 O_3$. Zur Darstellung werden 2 Th. Physostigmin und 1 Th. Salicylsäure in 30 Th. kochendem Wasser oder kochendem Weingeist gelöst und die Lösung in der Kälte und im Dunkeln zur Krystallisation gebracht.

Farblose oder schwach gelbliche, glänzende Nadeln oder kurze Säulen, in 150 Th. Wasser und in 12 Th. Spiritus löslich, geruchlos, neutral und von bitterem Geschmacke. Die wässerigen Auflösungen färben sich am Lichte nach kurzer Zeit roth. Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung violett, Jodjodkalium und Kaliumquecksilberjodid bewirken starke Trübungen. Die D. Ph. C. bezeichnet als sehr charakteristisch das folgende Verhalten: Das kleinste Splitterchen des Salzes löst sich in erwärmtem Ammoniak zu einer gelbrothen Flüssigkeit, welche beim Verdampfen im Wasserbade einen blauen oder blaugrünen, in Weingeist mit blauer Farbe löslichen Rückstand lässt; durch Uebersättigung mit Essigsäure wird die Flüssigkeit roth und fluorescirend. Der blaue Rückstand löst sich in einem Tropfen Schwefelsäure mit grüner Farbe, welche bei allmäliger Verdünnung mit Weingeist in roth, bei dessen Verdunstung aber wieder in grün übergeht.

Maximale Einzelgabe 0.001 (Germ., Austr. VII., Fenn., Hung. II.); maximale Tagesgabe 0.003 (Germ., Austr. VII., Hung. II.).

Aufbewahrung. Höchst vorsichtig, vor Licht geschützt. H. Beckurts.

Physostigminum sulfuricum, schwefelsaures Physostigmin, wird durch vorsichtigen Zusatz 10procentiger wässeriger Schwefelsäure zu der ätherischen Lösung von Physostigmin, bis sich kein Schwefel weiter ausscheidet, dargestellt. Der amorphe Niederschlag wird gesammelt und bei höchstens 40° getrocknet. Er färbt sich an der Luft, namentlich bei Gegenwart von Feuchtigkeit, besonders aber in wässeriger Lösung bald roth. Das Salz zeigt gegen Ammoniak das bei Physostigminum salicylicum beschriebene Verhalten und ist wie dieses höchst vorsichtig, im Trockenen und Dunkeln aufzubewahren. H. Beckurts.

Phytocecidien, durch pflanzliche Parasiten hervorgerufene Gallen (s. Bd. IV, pag. 471).

Phytochemie (von φυτόν, Pflanze) ist die Chemie der Pflanzen.

Phytolacca, Gattung der nach ihr benannten Familie, mit zygomorphen Blüthen und 2 bis vielen Carpellen. Das Perigon ist gleichlappig, die Carpelle sitzend, frei oder verwachsen, die Früchte nicht aufspringend, die Samenschale lederig.

1. *Phytolacca decandra L.*, Kermesbeere, Amerikanischer Nachtschatten, Scharlachbeere. Perennirend, mit über 3 m hohem, verzweigtem Stengel, grossen eilanzettlichen Blättern, 10 Antheren und 10 Carpellen, die eine 10fächerige Beere bilden. Heimisch in Nordamerika, aber in allen wärmeren Gegenden der Erde der Früchte wegen cultivirt und oft verwildert.

Pharmaceutische Verwendung fanden die *Radix*, *Herba et Baccae Phytolaccae seu Solani racemosi.*

Die Wurzel (auch *Radix Mechoacannae spuriae seu canadensis*) versucht man neuerdings wieder in den Arzneischatz einzuführen als Antisyphiliticum und Antiscorbuticum. Sie ist gross, ästig, mehrköpfig, fleischig und kommt meist in Längsstreifen zerspalten in den Handel. Letztere sind von schmutzigweisser Farbe und ziemlich zähe. Auf dem Querschnitt sieht man, dass der Holzkörper nicht aus einem, sondern aus mehreren concentrischen Kreisen besteht, die dadurch zu Stande kommen, dass sich an der Aussenseite des Siebtheiles im primären Bündel ein neues Cambium entwickelt, welches zuerst Siebröhren mit ihren Geleitzellen und später Gefässe bildet. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrere Male. Sie enthält nach PRESTON eine beträchtliche Menge von Kaliumverbindungen, eine an Kalium gebundene flüchtige Säure und ein mit dem Namen Phytolaccin belegtes Alkaloid, welches der Träger der narcotischen Wirkung und von dem in den Samen von EDO CLAASEN (1879) aufgefundenen, unwirksamen, aber mit demselben Namen belegten Stoffe verschieden ist. Das Phytolaccin der Wurzel ist in Alkohol leicht, in Wasser nicht besonders, in Aether und Chloroform fast gar nicht löslich.

Die Blätter werden jetzt kaum noch benutzt, doch isst man die jüngeren Sprossen als Salat. Sie sollen im Dunklen leuchten.

Die Früchte enthalten einen rothen Farbstoff, wegen dessen sie zum Färben von Wein und Speisen benutzt werden; doch ist die Benutzung der nicht unbedenklichen Eigenschaften der Früchte wegen in manchen Ländern verboten. Der Farbstoff ist nach BISCHOFF (1878) mit dem der rothen Rübe u. s. w. identisch, er schlägt für denselben den Namen Caryophyllinroth vor. Ferner fand EDO CLAASEN in den Samen einen krystallinischen Körper, den er Phytolaccin nennt. Er bildet rein weisse Krystallhäufchen, ist geschmack- und geruchlos, in Wasser unlöslich, reagirt neutral, wird von verdünnten Säuren nicht, von concentrirten nur unter Zersetzung angegriffen. Er ist stickstofffrei.

2. *Phytolacca dioica*, ursprünglich in Brasilien oder Mexico heimisch, ist jetzt an der Küste von Algier reichlich verwildert, wo man die Früchte isst.

Sie enthalten nach BALLAND 3,2 Procent reducirenden und 11,2 Procent nicht reducirenden Zucker, ätherisches Oel, Harz etc.

3. *Phytolacca drastica* in Chile. Die Wurzel findet als Abführmittel Verwendung.

Hartwich.

Phytolaccaceae, Familie der *Centrospermae*. Meist tropische oder subtropische, kahle, am Grunde oft holzige Kräuter oder Sträucher und hohe Bäume. Blätter wechselständig, ungetheilt. Blüthen in axillären, terminalen oder blattgegenständigen Aehren, Trauben oder Rispen, zwitterig oder eingeschlechtlich, meist regelmässig, mit Deckblättern und 2 schuppenförmigen Vorblättern. Perigon 4- bis 5theilig, kelchartig, krautig bis lederig, selten häutig, corollinisch. Andröceum 4 bis zahlreich, in 1 bis mehreren Kreisen, häufig paarig dedoublirt. Die einem ringförmigen Discus eingefügten Filamente frei oder an der Basis verwachsen, meist bleibend. Antheren intrors, abfallend. Carpelle 1 bis zahlreich, monomer oder pleiomer. Samenknospe typisch 1, grundständig, campylotrop. Mikropyle

nach vorn gekehrt. Griffel kurz bis fehlend. Narben linealisch bis pfriemenförmig. Frucht verschiedenartig. Samen meist aufrecht, mit häutiger, krustiger oder lederiger Testa. Endosperm mehlig oder fleischig, vom peripherisch gelegenen Embryo umschlossen.

Sydow.

Phytolaccin, ein von A. CLASEN aus den Samen der amerikanischen Kermes- oder Scharlachbeeren (*Phytolacca decandra L.*) dargestellter krystallinischer Körper von bisher noch unbekannter Zusammensetzung. Zur Gewinnung desselben werden die zerkleinerten Samen mit Alkohol extrahirt, der Auszug eingedunstet und der Rückstand nach dem Waschen mit Petroleumäther in Chloroform gelöst. Beim Verdunsten der filtrirten Chloroformlösung krystallisirt das Phytolaccin in seidenglänzenden, stickstofffreien Krystallen heraus, welche unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether und Chloroform sind.

H. Thoms.

Phytolaccin, amerikanische Concentration aus der Wurzel von *Phytolacca decandra*. — S. auch die vorigen Artikel.

Phytopthora wurde von DE BARY der Pilz genannt, welcher die Kartoffelkrankheit verursacht. — S. Peronospora, Bd. VIII, pag. 32.

Phytosterin, $C_{26}H_{44}O + H_2O$. Das Cholesterin (s. Bd. III, pag. 99) der Pflanzen wurde bisher im Samen der Leguminosen, auch Mandeln, im Weizenkleber, im Mais, in der Calabarbohne und im Colchicumsamen nachgewiesen. Aus Saaterbsen gewinnt man es durch Behandeln mit Ligroin, Verdunsten der Lösung, Auspressen des Rückstandes zwischen Fliesspapier und Umkrystallisiren aus Alkohol. Es krystallisirt aus Chloroform. Aether oder Ligroin in wasserfreien Nadeln, aus Alkohol in wasserhaltigen Blättchen vom Schmelzpunkt 132—133°, ist unlöslich in Wasser und Alkalien, zeigt Linksdrehung $\alpha) D = -34.2$. Die Lösung des Phytosterins in Chloroform, mit Schwefelsäure behandelt, verhält sich in gleicher Weise wie die des Cholesterins (s. d.).

Loebisch.

Pia, Bezeichnung für das von *Tacca pinnatifida* stammende Tahiti-Arrowroot. — S. Bd. I, pag. 579.

Piassave, s. Palmenfasern, Bd. VII, pag. 621.

Piatigorsk, im Kaukasus in Russland, besitzt 17 warme bis heisse (28.5 bis 45.5°) Kochsalzschwefelquellen. Der Gehalt an H_2S variirt von 0.0005 (warme schweflige Quelle) bis 0.134 (Kalmückenquelle), der an NaCl ist ziemlich gleichmässig 1.46—1.93 in 1000 Th. Ausser diesen Quellen existirt in Piatigorsk eine Bitterquelle (zu Lysogorsk) mit NaCl 10.19, K_2SO_4 2.24, Na_2SO_4 3.27 und $MgSO_4$ 3.06, und ein gleichfalls therapeutisch verwendeter See, Tambucansee, mit NaCl 16.96, Na_2SO_4 11.60 und $MgSO_4$ 16.79 in 1000 Th.; das aus letzterem gewonnene Seesalz wird anderen Quellwässern (so z. B. der warmen schwefligen Quelle) zugesetzt.

Pica, Picacismus (von *pica*, die Elster), heisst die krankhaft gesteigerte Esslust, ferner das Gelüste überhaupt.

Picamar (von *pix*, Theer und *amarus*, bitter) ist eine von REICHENBACH im Holztheer aufgefundene Substanz. Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass dasselbe aus Propylpyrogallussäuredimethyläther besteht:

$$C_6H_2(C_3H_7)\begin{cases} OH \\ (OCH_3)_2. \end{cases}$$

Benedikt.

Picao de Praia, das Kraut von *Acanthospermum xanthioides (Compositae, Senecionidae)*. Stengel niederliegend, mit behaarten Aesten, gegenständigen, ganzrandigen oder gesägten, unterseits punktirten Blättern und einzelnen kleinen gelben Blüthenköpfchen.

Es ist in Brasilien officinell und gilt als Diureticum und Tonicum bei Wechselfieber. Das Infus (4 : 180) wird auch gegen Gonorrhoe angewendet.

Picechinon, $C_{22}H_{12}O_2$, und **Picen,** $C_{22}H_{14}$, ersteres ein Oxydationsproduct des Picens (Benzerythren). Letzteres ist ein in den hochsiedenden Antheilen des Braunkohlentheers enthaltener Kohlenwasserstoff, welcher mehrere Benzolkerne enthält. Es bildet sich neben anderen Producten beim Durchleiten von Benzoldampf durch ein glühendes Rohr und krystallisirt aus Theercumol in Blättern, welche bei 345° (corr.) schmelzen und bei 518—520° sieden.

Durch Chromsäure wird das Picen zu Picechinon oxydirt, ein orangerothes, krystallinisches Pulver. H. Thoms.

Pichi ist der indianische (?) Name von *Fabiana imbricata R. et P.*, einer in Südamerika, besonders in Chile verbreiteten Solanee, deren Kraut bei Blasen- und Leberleiden empfohlen wird. Es enthält ein ätherisches Oel, Harz und nach LIMOUSIN ein Alkaloid und ein Glycosid. Letzteres, eine krystallisirende, dem Aesculin ähnliche Substanz, haben auch NIEVIÈRE und LIOTARD (Journ. de Pharm. et de Chimie. 1877) dargestellt, doch gelang es diesen nicht, ein Alkaloid nachzuweisen.

Pichler's Resolvirseife, das denkbar wirksamste Mittel in der Veterinär-Heilkunde, weil es die Heilstoffe „in unqualificirbar kleinen Atomen" enthält, ist eine gewöhnliche Harzseife mit einem geringen Zusatze von Lorbeeröl.

Pichurim, *Semen s. Fabae Pichurim,* Sassafrasnüsse, brasilianische Bohnen, sind die Cotyledonen der Samen einiger *Nectandra*-Arten. Man unterscheidet:

Grosse Pichurimbohnen (Fève Pichurim vraie) von *Nectandra Puchury major Nees*, heimisch in Brasilien. Sie sind $3^1/_2$—4 cm lang, Aussenseite stark gewölbt, Innenseite meist muldenförmig vertieft, dunkelbraun, hartfleischig, auf dem Bruch hellzimmtbraun.

Sie enthalten 14—22 μ grosse, zu 2—3 zusammengesetzte Stärkekörnchen, in besonderen Zellen verharztes ätherisches Oel und Krystalle eines Stearoptens, nach FLÜCKIGER wahrscheinlich auch Safrol (Ph. Ztg. 1887). Der Fettgehalt beträgt bis 30 Procent. Geruch und Geschmack sind angenehm gewürzhaft, an Sassafras erinnernd.

Kleine Pichurimbohnen (Fève Pichurim bâtarde) von *Nectandra Puchury minor Nees.* Nur $1^1/_2$—2 cm lang, sonst den vorigen ähnlich, doch weniger gewürzhaft.

Sie sind jetzt ganz obsolet, in manchen Gegenden benutzt man sie wie Muskatnüsse.

Pichurimrinde wird von der zweitgenannten Art abgeleitet. Hartwich.

Picolin, $C_6H_4(CH_3)N$, ein Methylpyridin. Je nach der Stellung der Methylgruppe gegenüber dem Stickstoff im Pyridinkern unterscheidet man α-, β- und γ-Picolin.

α-Picolin findet sich neben β-Picolin im animalischen Theer und kann mittelst der Platinchlorid-Doppelverbindung von letzterem getrennt werden. Das α-Picolin bildet eine bei 133.9° siedende Flüssigkeit und geht durch Oxydation mit Kaliumpermanganat in Picolinsäure (α-Pyridincarbonsäure) $\overset{1}{C_5H_4N}.\overset{4}{CO.OH}$ über.

β-Picolin kann ferner erhalten werden durch Erhitzen von Glycerin mit Acetamid und Phosphorsäureanhydrid. Es stellt eine bei 140.1° siedende Flüssigkeit dar, welche durch Kaliumpermanganat zu Nicotinsäure (β-Pyridincarbonsäure) oxydirt wird.

γ-Picolin bildet sich bei der Destillation von Acroleïnammoniak, ferner durch Erhitzen von Tribromallyl mit alkoholischem Ammoniak. Es ist eine bei 135° siedende Flüssigkeit. Bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat bildet sich Pyrocinchomeronsäure (Isonicotinsäure, γ-Pyridincarbonsäure). H. Thoms.

Picquotiana, eine aus Nordamerika stammende, stärkereiche Wurzel von aromatischem Geschmack, welche von *Psoralea* (s. d.) abgeleitet wird.

Picraena. Gattung der *Simarubaceae.* Bäume mit unpaar gefiederten Blättern, deren gegenständige Fiedern ganzrandig oder gekerbt sind. Die achselständigen, doldentraubigen Rispen bestehen aus kleinen, grünlichen, polygamen, 4—5zähligen Blüthen. Discus 4—5lappig, Kelch klein, von der Corolle überragt; Staubgefässe mit den Blumenblättern abwechselnd, ohne Basalschuppen, hypogyn, in den ♀ rudimentär oder fehlend. Fruchtknoten aus 3—4, nur am Scheitel verwachsenen Carpellen, deren fädige Griffel nur in der Mitte verwachsen sind. Es entwickeln sich aus jeder ♀ Blüthe 1—3 Steinfrüchte mit eiweisslosen Samen und planconvexen, fleischigen Keimblättern.

Picraena excelsa Lindl. (Quassia excelsa Sw., Simaruba excelsa DC., Picrasma excelsa Planchon), ein Baum Westindiens von eschenartigem Habitus, mit 4—7jochigen Blättern, deren Fiedern ganzrandig und kahl sind. Die Früchte sind erbsengross, schwarz, glatt und glänzend.

Liefert *Lignum Quassiae jamaicense.* — S. Quassia.

Picraena quassioides (Picrasma quassioides Benn.), im subtropischen Himalaya und in China heimisch, ist ein Strauch oder kleiner Baum, ähnlich Ailanthus. Die Früchte sind erbsengross, roth und geniessbar.

Die Rinde gilt als fieberwidrig und die Pflanze ist als Ersatz der Quassia in der Pharm. Ind. unter dem Namen *Brucea (Nima) quassioides* angeführt. Das Holz hat im Aussehen und Geschmack in der That Aehnlichkeit mit Quassia. Es enthält eine krystallisirbare Substanz (wahrscheinlich Quassiin), einen fluorescirenden, harzähnlichen Bitterstoff und einen zweiten, nicht krystallisirbaren Bitterstoff, welcher wahrscheinlich identisch ist mit Quassiin von ADRIN und MORCEAUX, endlich Spuren eines Alkaloides (DYMOCK und WARDEN, Pharm. Journ. and Trans. 1889, pag. 41).

Picramnia, Gattung der *Simarubaceae.* Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern, wechselständigen, ganzrandigen, gestielten, eilanzettlichen Blättchen, langen, hängenden, entgegengesetzten Blüthentrauben und gebüschelten 2häusigen Blüthen. Kelch 3- oder 5theilig, Kronblätter 3 oder 5. Staubblüthe mit 3 oder 5 Staubgefässen; Stempelblüthe mit eiförmigen Fruchtknoten; Griffel und Narben 2; Steinfrucht eiförmig, 2fächerig und 1samig, Samen eirundlich. Alle Arten gehören der neuen Welt an.

P. antidesma Sw., mit 3 Staubgefässen und Blüthentrauben, welche länger sind als das Blatt; die Blättchen sind elliptisch zugespitzt.

Von dieser in Westindien heimischen Art stammt angeblich die „Cascara amarga“ oder „Honduras-Rinde“ (Bd. II, pag. 582). v. Dalla Torre.

Picrasma, von BLUME aufgestellte Gattung der *Simarubaceae*, jetzt zu *Picraena Lindl.* gezogen.

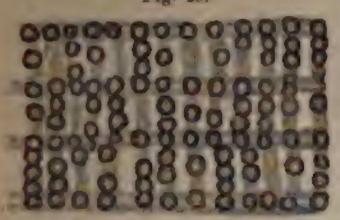
Pictet's Eismaschine, s. Eis, künstliches, Bd. III, pag. 610.

Pictet-Flüssigkeit ist ein Gemisch von verflüssigter schwefliger Säure und Kohlensäure, dargestellt durch gemeinsame Compression dieser Gase, wozu weniger Kraft erforderlich sein soll, als für jedes einzelne derselben, weil die Absorptionsfähigkeit der schwefligen Säure für Kohlensäure mit der Temperatur zunimmt. Die Pictet-Flüssigkeit findet Anwendung als Verflüchtigungsflüssigkeit bei Kältemaschinen in Folge ihrer bei niedrigen Temperaturen verhältnissmässig hohen Dampfspannung; ihr Nutzeffect soll den der reinen schwefligen Säure um 50 Procent übersteigen.

Pieris. Von der zu den echten Tagfaltern gehörigen Gattung *Pieris* liefert der Kohlweissling *(Pieris Brassicae)* in den gleichbreiten, mit starken Längsstreifen gezeichneten Flügelschüppchen ein gutes Probeobject zur Prüfung des Zeichnungs-

vermögens (der Definition) des Mikroskopes. Gute schwächere Objectivsysteme zeigen auf denselben scharf begrenzte Längs- und Querstreifen. Stärkere, richtig corrigirte Objective lassen scharf umschriebene, klar gezeichnete kreisrunde Punkte erkennen, welche den oben erwähnten Querstreifen entsprechend auch über die Längsstreifen hinübergehen (Fig. 20). Ist die Correction nicht ganz vollkommen, so erscheint die Zeichnung mehr oder minder verschleiert, oder es fliessen die Punkte zusammen.

Fig. 20.



Die Herstellung des trockenen, d. h. in der Luft aufzubewahrenden Probeobjects muss derart geschehen, dass die Schüppchen durch Betupfen mittelst des Flügels unmittelbar auf das Deckglas gebracht werden und an diesem haften bleiben. Dippel.

Pierquin's Kindermilch, als Ersatz der Kuhmilch, war eine Emulsion aus Mandelöl, Eigelb und Lindenblüthenwasser. Weil unzweckmässig, längst wieder ausser Gebrauch.

Pierrefonds, Dep. Oise in Frankreich, besitzt eine kalte Schwefelquelle und eine Eisenquelle.

Pietrapola, auf der Insel Corsica, besitzt eine Quelle mit 0.38 festen Bestandtheilen, darunter Na_2S 0.02 in 1000 Th.

Piffard's Paste zur Harnprüfung ist ein Gemisch von 1 Th. Kupfersulfat, 5 Th. Natrio-Kaliumtartrat, 2 Th. Aetznatron.

Pigmentbacterien sind solche, die auf bestimmten Nährsubstanzen Farbstoff abscheiden; man kennt eine grosse Anzahl, meist unschädliche Arten; der von ihnen abgeschiedene Farbstoff erscheint in den verschiedensten Nuancen von weiss, schwarz, blau, grün, braun, roth, orange, gelb u. s. w. Es ist bei denselben zu beobachten gewesen, dass die Bildung des Farbstoffes abhängig ist von dem Nährboden, jedenfalls geht auch die Pigmentbildung vorzugsweise im Substrat vor sich, und man hat es mit einer Art chemischer Umsetzung zu thun. Ueber einige Pigmentbacterien s. Bd. II, pag. 82. Becker.

Pigmente, s. Farbstoffe, Bd. IV, pag. 254.

Pigmentfarben nennt man diejenigen Farben, welche nicht in Lösung, sondern stets ungelöst mit Hilfe von Verdickungs- oder Bindemitteln aufgetragen werden, so die Erd- und Mineralfarben und die fertigen Lacke. Als Bindemittel dienen Gummi-, Leim- und Albuminwasser, Oel, Firnisse etc. Hierher gehören die gebräuchlichsten Anstreich-, Maler- und Druckfarben. Benedikt.

Pigmentum Alkannae = Alkannin (Bd. I, pag. 235).

Pigmentum Indicum = Indigo (Bd. V, pag. 419).

Pikelgrün ist Schweinfurter Grün.

Piknometer, Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten und festen Körpern, s. unter Aräometrie, Bd. I, pag. 553 und unter Specifisches Gewicht.

Pikraconitin, s. unter Aconipikrin, Bd. I, pag. 97.

Pikraminsäure (Dinitroamidophenol, Amidodinitrophenol), $C_6H_3(NH_2)(NO_2)_2$, wird erhalten durch Reduction von Pikrinsäureammoniak in alkoholischer Lösung durch Schwefelwasserstoff. Essigsäure scheidet aus dem so gebildeten Ammoniumsalz der Pikraminsäure letztere aus. Dieselbe bildet rothe, bei 165° schmelzende Nadeln, die mit Basen rothgefärbte, krystallinische Salze bilden und sich durch grosse Giftigkeit auszeichnen. H. Thoms.

Pikrate, Pikrinate = Salze der Pikrinsäure.

Pikratpulver, DESSIGNOLLE's Pulver, ist als ein Schiesspulver anzusehen, in welchem das Kaliumnitrat durch Kaliumpikrat ersetzt ist. Es ist ein Explosivstoff von furchtbarer Gewalt. Aehnliche Mischungen, bestehend aus Ammoniumpikrat, Kaliumnitrat und Kohle, werden als Boboeuf-Pulver und Fontaine-Pulver bezeichnet. Alle diese Explosivstoffe sind Erfindungen der Neuzeit und von verheerender Gewalt, was schon daraus hervorgeht, dass 1 kg Kaliumpikrat bei der Verbrennung 585 l Gas gibt.

Pikrinsäure, Pikrinsalpetersäure, Trinitrophenol, *Acidum picronitricum,* WELTER'sches Bitter, $C_6H_2(NO_2)_3OH$, wurde zuerst von WELTER im Jahre 1799 durch Kochen von Seide mit Salpetersäure gewonnen. Sie entsteht bei der Nitrirung von Phenol, sowie bei der Oxydation von symmetrischem Trinitrobenzol mit Kaliumferricyanid. Die Structur ist daher folgender Weise aufzufassen:

```
              C . OH
             //  \
(NO2) . C         C . (NO2)
         |        ||
         |        ||
   H . C          C . H
          \\     /
           C . (NO2)
```

Die Pikrinsäure bildet sich ferner bei der Einwirkung concentrirter Salpetersäure auf eine grosse Anzahl organischer Substanzen, wie z. B. auf Anilin, Indigo, Phloridzin, Aloë, Benzoë, Acaroïdharz, Perubalsam, Seide, Leder, Wolle u. s. w.

Darstellung: Zur Darstellung aus Phenol fügt man dasselbe sehr allmälig zu kalter Salpetersäure vom spec. Gew. 1.34, bis sich keine Einwirkung mehr zeigt. Alsdann setzt man noch rauchende Salpetersäure hinzu und kocht einige Zeit, bis die Entwickelung der Dämpfe aufhört. Die erkaltete harzartige Masse wird mit Wasser ausgekocht, die Pikrinsäure zur Reinigung in das Natriumsalz übergeführt und zu der Lösung noch Natriumcarbonat gegeben, worauf das pikrinsaure Natrium sich in Krystallen ausscheidet.

Nach E. SCHMIDT findet die fabrikmässige Darstellung in der Weise statt, dass man gleiche Theile Phenol und Schwefelsäure von 1.84 spec. Gew. mischt und, nachdem sich die Bildung von Phenolsulfosäure vollzogen hat, so lange starke Salpetersäure in einem dünnen Strahle zu dem Gemische zufliessen lässt, als sich noch Dämpfe von Untersalpetersäure entwickeln.

Nach dem Erkalten wird die erstarrte Krystallmasse in Centrifugen ausgeschleudert, hierauf die Masse in Sodalösung gelöst, die so erzielte Lösung des pikrinsauren Natriums nach der Filtration mit Salzsäure zerlegt und schliesslich die sich ausscheidende Pikrinsäure aus heissem Wasser umkrystallisirt.

Eigenschaften: Die Pikrinsäure krystallisirt aus heissem Wasser und Alkohol in glänzenden, gelben, sehr bitter schmeckenden, sauer reagirenden Blättchen oder Prismen, welche bei 122.5° schmelzen und bei weiterem vorsichtigem Erhitzen unzersetzt sublimiren. Sie lösen sich in 86 Th. Wasser von 15° zu einer stark gelb gefärbten Flüssigkeit. Diese Färbung ist noch bei einer Verdünnung bis zu 10000 wahrnehmbar. Die Lösungen der Pikrinsäure in Aether, Petroleumäther oder Chloroform sind nur wenig oder fast gar nicht gefärbt. Ihre Lösungen färben Seide und Wolle schön gelb, welche Eigenschaft zum Nachweis der Pikrinsäure in toxicologischen Fällen benutzt wird.

Durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Pikrinsäure entsteht Trinitrochlorbenzol, $C_6H_2(NO_2)_3Cl$, das beim Kochen mit Wasser in Pikrinsäure zurückverwandelt wird.

Die pikrinsauren Salze, Pikrate, krystallisiren sämmtlich gut; das Ammoniumsalz bildet grosse, schöne Nadeln und wird besonders zu Explosionsgemischen benützt. Beim Erhitzen oder durch Stoss explodiren alle Pikrate sehr heftig.

Durch Einwirkung von Kaliumcyanid auf Pikrinsäure entsteht das Kaliumsalz der Isopurpursäure oder Pikrocyaminsäure (s. d, pag. 204).

Zwei isomere Trinitrophenole (β- und γ-) sind durch Nitriren von Dinitrophenolen erhalten worden und der Pikrinsäure sehr ähnlich. β-Trinitrophenol schmilzt bei 96°, γ-Trinitrophenol bei 117°.

Nachweis in toxicologischen Fällen. Da die Pikrinsäure ein giftig wirkender Körper ist, so kann der Nachweis derselben in toxicologischen Fällen in Betracht kommen.

In animalischem Untersuchungsmaterial ist die Pikrinsäure schon durch die Gelbfärbung der einzelnen Theile kenntlich. Zum Nachweis kocht man dieselben mit salzsäurehaltigem Alkohol aus, concentrirt den filtrirten Auszug und taucht einen Faden weisser Wolle oder Seide und Baumwolle ein. Nach 24stündigem Stehen wasche man die Fäden mit Wasser ab und vergleiche die Färbungen. War Pikrinsäure vorhanden, so ist der Woll- oder Seidenfaden gelb gefärbt, der Baumwollenfaden erscheint hingegen ungefärbt. Ein anderer Theil der alkoholischen Lösung wird zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit einer concentrirten Kaliumcyanidlösung (1 : 2) versetzt. Ist Pikrinsäure vorhanden, so bewirkt beim Erhitzen die Bildung von isopurpursaurem Kalium eine Rothfärbung.

Es soll Pikrinsäure auch zum Bittermachen des Bieres verwendet worden sein. Ein Nachweis der Pikrinsäure in demselben geschieht in ähnlicher Weise, wie oben angegeben, indem man das betreffende Bier zur Syrupconsistenz eindunstet, mit salzsäurehaltigem Alkohol extrahirt und den filtrirten und eingeengten Auszug zum Färben benutzt. H. Thoms.

Pikroadonidin, ein von PODWYSSOTZKI aus *Adonis vernalis* dargestelltes Glycosid, das der Hauptträger von dessen Wirkung sein soll. — S. auch unter Adonidin, Bd. I, pag. 136.

Pikroanilin ist eine Mischung gesättigter Lösungen von Pikrinsäure und Anilinblau und dient zum Färben mikroskopischer Objecte.

Pikroballotin, ein bitteres Resinoïd aus *Ballota lanata,* von ORCESI so genannt, war kein reiner Körper.

Pikrocarmin. Die Lösung von Pikrocarmin dient sowohl bei der Beobachtung der thierischen als pflanzlichen Präparate zur Erzeugung von Doppelfärbungen, indem sich unter dem Einflusse derselben gewisse Zell- und Gewebetheile, z. B. die Zellkerne roth, andere, z. B. das Protoplasma, gelb oder gelbroth färben. Es kann entweder eine einfache alkoholische Lösung des im Handel vorkommenden krystallisirten Pikrocarmins oder eine nach einer der folgenden Vorschriften herzustellende wässerige Lösung zur Verwendung kommen.

Die RANVIER'sche Lösung wird erhalten, wenn man gewöhnliche ammoniakalische Carminlösung so lange in eine concentrirte wässerige Pikrinsäurelösung einträgt, bis diese neutral wird, dann auf die Hälfte, und nachdem man den sich hierbei ausscheidenden Carmin abfiltrirt hat, zur Trockne eindampft. 1 g des erhaltenen gelbrothen Pulvers wird dann in 100 ccm destillirten Wassers gelöst und die Lösung von Zeit zu Zeit filtrirt. — Nach WEIGERT übergiesst man 2 g Carmin mit 4 g Ammoniaklösung und lässt 24 Stunden lang an einem vor Verdunstung geschützten Orte stehen. Hierauf fügt man 200 g concentrirte, wässerige Pikrinsäurelösung zu und lässt wiederum eine gleiche Zeit stehen, worauf vollständige Lösung erfolgt sein wird. Dieser Lösung wird solange tropfenweise Essigsäure zugesetzt, bis der erste schwache Niederschlag eintritt, dann nach weiterem 24stündigem Stehen etwas Ammoniak zugegeben, worauf die geklärte Flüssigkeit, der man eine Spur Carbolsäure zusetzen kann, zum Gebrauche fertig ist. Dippel.

Pikrocrocin, Safranbitter. Ein von KAYSER aus dem ätherischen Safranauszuge erhaltenes Glycosid in Form prismatischer, in Wasser und Weingeist

leicht löslicher Krystalle, welches sich beim Kochen mit verdünnten Säuren in Safranöl und Zucker spaltet.

Pikrocyaminsäure, Isopurpursäure, eine im freien Zustande nicht bekannte Säure, welche als Kaliumsalz, $C_8H_4KN_5O_6$, beim Eintragen einer heissen Lösung von 1 Th. Pikrinsäure und 9 Th. Wasser in eine auf 60° erwärmte Lösung von 2 Th. Kaliumcyanid und 4 Th. Wasser gebildet wird. Die Mischung färbt sich zunächst dunkelroth, beim Erkalten scheiden sich braunrothe, metallisch glänzende Schuppen ab. Das Ammoniumsalz der Pikrocyaminsäure diente als Grénat soluble in der Woll- und Seidenfärberei. — Vergl. Isopurpursaures Kali, Bd. V, pag. 525. H. Thoms.

Pikroerythrin, Orsellinsäure-Erythritäther,

$$C_{12}H_{16}O_7 = O\begin{cases} C_4H_6(OH)_3 \\ C_6H_2(CH_3)\begin{cases} OH \\ CO.OH, \end{cases} \end{cases}$$

ist ein Zersetzungsproduct des Erythrins (s. Bd. IV, pag. 100) und wird daraus erhalten beim Kochen desselben mit Wasser oder Barytwasser, wobei es sich neben Orsellinsäure bildet:

$$C_{20}H_{22}O_{10} + H_2O = \underset{\text{Orsellinsäure}}{C_8H_8O_4} + C_{12}H_{16}O_7.$$

Das Pikroerythrin bildet in Alkohol und Aether lösliche Krystalle und wird bei anhaltendem Kochen mit Barytwasser in Erythrit, Orcin und Kohlensäure gespalten:

$$C_{12}H_{16}O_7 + H_2O = \underset{\text{Erythrit}}{C_4H_{10}O_4} + \underset{\text{Orcin}}{C_6H_3(CH_3)(OH)_2} + CO_2.$$

H. Thoms.

Pikroglycion, ein bittersüsser Extractivstoff aus Dulcamara, von PFAFF so genannt, war kein reiner Körper.

Pikrolichenin ist ein aus *Variolaria amara* isolirter Bitterstoff; farblose, durchsichtige, glänzende Krystalle, in kaltem Wasser gar nicht, in heissem nur wenig löslich, dagegen leicht in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, in heisser Essigsäure und in wässerigen Aetzalkalien. Zusammensetzung (nach VOGEL & WUTH) $C_{12}H_{20}O_6$.

Pikropodophyllin. Findet sich neben Podophyllotoxin, Podophyllinsäure, einer krystallinischen Fettsäure und grünem Oele in dem Rhizom von *Podophyllum peltatum L.* und dem daraus gewonnenen käuflichen Podophyllin.

PODWYSSOTZKI erhielt aus letzterem das Pikropodophyllin, indem er den entfetteten Chloroformauszug des Podophyllins mit wenig 85procentigem Alkohol versetzte und mit frisch gelöschtem Kalk zur Trockene verdunstete. Der gepulverte Rückstand wurde mit 95procentigem Alkohol wiederholt extrahirt, die erhaltene Lösung der freiwilligen Verdunstung überlassen und die sich ausscheidenden Krystalle aus Alkohol durch Umkrystallisiren gereinigt.

Das so erhaltene Pikropodophyllin (Ausbeute 8—10 Procent) bildet farblose, in Wasser unlösliche, in Chloroform, Essigäther, Aether, fetten Oelen und heissem Alkohol leicht lösliche, bei 195—200° schmelzende Prismen, deren Elementaranalyse folgende Werthe ergab:

$C = 67.71$ Procent, $H = 5.88$ Procent, $O = 26.41$ Procent.

Das Picropodophyllin wirkt auf Katzen und Hunde emetokathartisch, jedoch nur bei interner Anwendung in Oellösung. Vom Darme wird nur ein kleiner Theil resorbirt. Zur Tödtung einer Katze sind 0.3 g erforderlich (PODWYSSOTZKI). — Vergl. Podophyllin. H. Thoms.

Pikroroccellin. Dieser Bitterstoff wurde 1876 von STENHOUSE & GROVES aus der *Roccella fuciformis* isolirt, indem sie die Pflanze mit Kalkmilch behandelten und dann mit Alkohol extrahirten. Lange, glänzende Prismen, unlöslich in Wasser, Aether, Petroleum, wenig löslich in kochendem Alkohol. Durch Er-

hitzen von Pikroroccellin, noch besser durch Einwirkung von verdünnten Säuren, bildet sich Xanthoroccellin.

Pikrosclerotin, eine bisher wenig gekannte organische Base, welche von DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI als Zersetzungsproduct des Scleroerythrins (s. d.) erhalten worden ist. Wird eine alkoholische Lösung des letzteren mit Kalkwasser behandelt, so bleiben fuscosclerotinsaurer Kalk und Pikrosclerotin in Lösung, während Erythrin an Kalk gebunden sich abscheidet. Die Lösung zur Trockne verdampft, gibt an Aether den grössten Theil der Säure ab, während das zurückbleibende Pikrosclerotin in salzsäurehaltigem Wasser gelöst und mit Ammoniak niedergeschlagen wird.

Durch FRÖHDE'sches Reagens wird das Pikrosclerotin anfangs violett, später blau gefärbt, ebenso bewirkt concentrirte Schwefelsäure eine violette Färbung. — S. auch Mutterkorn, Bd. VII, pag. 179. H. Thoms.

Pikrotoxin, $C_{30}H_{34}O_{3}$, ein krystallinischer Bitterstoff, welcher 1820 von BOULLAY in den Kokkelskörnern aufgefunden wurde.

Darstellung. Verschiedene Methoden zur Gewinnung dieses Körpers haben BOULLAY, VOGEL, PELLETIER und COUERBE, KUKLE, WITTSTOCK, BARTH und E. SCHMIDT angegeben. Nach Letzterem werden die grobgepulverten, eventuell durch warmes Auspressen von der Hauptmenge des vorhandenen Fettes befreiten Kokkelskörner wiederholt mit Wasser ausgekocht, die colirten heissen Auszüge mit einer zur Ausfällung genügenden Menge Bleiacetatlösung versetzt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff entbleit und die abermals filtrirte Flüssigkeit auf ein kleines Volum eingeengt. Die nach mehrtägigem Stehen ausgeschiedene Krystallmasse wird alsdann durch Absaugen und Waschen mit kaltem Wasser möglichst von der Mutterlauge befreit und hierauf durch Umkrystallisiren zunächst aus kochendem Wasser und schliesslich aus siedendem, starkem Alkohol unter Anwendung von Thierkohle gereinigt. Das dem Rohpikrotoxin beigemengte Cocculin bleibt bei dem Umkrystallisiren aus starkem Alkohol ungelöst oder scheidet sich sofort aus der heissen alkoholischen Lösung aus.

Ein anderer Modus der Darstellung ist, dass entweder die naturellen oder die möglichst entfetteten Kokkelskörner zweimal mit heissem Alkohol extrahirt, die erzielten Auszüge durch Destillation vom Alkohol und der Rückstand alsdann durch Ausschütteln mit Petroleumäther oder Schwefelkohlenstoff von den letzten Antheilen Fett befreit werden. Die hierbei zurückbleibende Krystallmasse wird durch öfteres Umkrystallisiren aus Alkohol und aus Wasser, mit oder ohne Anwendung von Thierkohle, gereinigt.

Eigenschaften. Das Pikrotoxin bildet farblose, meist sternförmig gruppirte, stark bitter schmeckende und sehr giftig wirkende Nadeln, welche bei 199—200° schmelzen. In kaltem Wasser löst sich das Pikrotoxin schwer, bei 15° im Verhältniss 1:400, bei 20° im Verhältniss 1:350. Kochendes Wasser und heisser Alkohol lösen reichliche Mengen, desgleichen wässerige Aetzalkalien und auch Ammoniak; schwer löslich ist es in Aether und Chloroform. Alkalische Kupferlösung erleidet eine Reduction, und Kaliumbichromatlösung wird schön grün gefärbt (DUFLOS). Kalte concentrirte Schwefelsäure löst das Pikrotoxin mit goldgelber bis safrangelber Farbe, die durch eine Spur Kaliumbichromat in Violett, durch mehr in Braun übergeführt wird. Mischt man Pikrotoxin mit der dreifachen Menge Salpeter, durchfeuchtet das Gemenge mit concentrirter Schwefelsäure und fügt überschüssige starke Natronlauge hinzu, so tritt nach LANGLEY und KÖHLER eine ziegelrothe Färbung auf. Dieselbe hält jedoch nur kurze Zeit an.

In der Kalischmelze des Pikrotoxins finden sich von charakteristischen Verbindungen Oxalsäure, Ameisensäure und Essigsäure, ferner scheinen ausser harzartigen Producten nach E. SCHMIDT auch Spuren phenolartiger Körper erzeugt zu

werden. Mit Natronkalk und Zinkstaub erhitzt, liefert das Pikrotoxin ein stark nach Aceton riechendes wässeriges Destillat.

Zusammensetzung. Für die Zusammensetzung des Pikrotoxins stellten PATERNO und OGLIALORO anfangs die Formel $C_9 H_{10} O_4$ auf, wonach eine Isomerie mit Veratrinsäure, Hydrokaffeesäure u. s. w. vorlag, später die Formel $C_{30} H_{34} O_{13}$, für welche sich E. SCHMIDT und LÖWENHARDT nach vielen Versuchen gleichfalls entschieden.

Spaltung. Das Pikrotoxin ist einer leichten Spaltung fähig und wird schon durch anhaltendes Kochen mit der 20fachen Menge Benzol in Pikrotoxinin und Pikrotin gespalten:

$$C_{30} H_{34} O_{13} = \underset{\text{Pikrotoxinin}}{C_{15} H_{16} O_6} + \underset{\text{Pikrotin}}{C_{15} H_{18} O_7}$$

Von diesen Spaltungsproducten löst sich das Pikrotoxinin, während das Pikrotin fast vollständig ungelöst zurückbleibt.

Die Ansicht von BARTH und KRETSCHY, das Pikrotoxin sei als ein Gemisch von Pikrotoxinin und Pikrotin aufzufassen, weist E. SCHMIDT als unzutreffend zurück und betrachtet, ebenso wie PATERNO und OGLIALORO, das Pikrotoxin als einen einheitlichen Körper.

Das Pikrotoxinin krystallisirt mit 1 Mol. Wasser in farblosen, bei 200° bis 201° schmelzenden, stark giftigen Tafeln, von welchen 100 Th. Wasser bei 15—18° 0.138 bis 0.148 Th., 100 Th. Benzol bei 21—22° 0.346 bis 0.359 Th. lösen. Gegen Schwefelsäure und gegen Salpeter, Schwefelsäure und Natronlauge verhält es sich wie das Pikrotoxin.

Das Pikrotin krystallisirt in feinen, farblosen, bei 240—245° schmelzenden, nicht giftigen Nadeln, von welchen 100 Th. Wasser bei 15—18° 0.153 bis 0.159 Th., 100 Th. Benzol bei 21—22° 0.0199 bis 0.0226 Th. lösen. Durch concentrirte Schwefelsäure wird es erst nach längerer Zeit blassgelb gefärbt; die LANGLEY'sche Reaction tritt nicht ein.

Wirkung. Das Pikrotoxin muss als ein starkes Gift betrachtet werden. Als hauptsächlichste Erscheinungen der Pikrotoxinvergiftung zeigen sich nach HUSEMANN bei allen Thierclassen Krampfanfälle von epileptiformer Art, periodischer Stillstand des Zwerchfelles und Verlangsamung des Herzschlages. Der Wechsel tonischer und klonischer Krämpfe, welche letztere überdies in seltsamen Dreh- und Schwimmbewegungen bestehen können, geben dem Intoxicationsbilde ein eigenthümliches, nicht zu verkennendes Gepräge. Fische zeigen windende und bohrende Bewegungen, mit ruhigem Schwimmen abwechselnd, öffnen Maul- und Kiemendeckel häufig und fallen auf die Seite.

Das Pikrotoxin erregt sämmtliche in dem verlängerten Marke belegenen motorischen und reflexhemmenden Centren in hochgradiger Weise, insbesondere das respiratorische und Vaguscentrum (ROEBER), ausserdem auch verschiedene in den vorderen Hirnpartien belegene Centren (BROWN).

Nachweis in toxicologischen Fällen. Für den Nachweis des Pikrotoxins in gerichtlich-chemischen Fällen ist zu beachten, dass dasselbe aus neutraler und saurer Lösung nur von Aether, Chloroform und Amylalkohol, nicht hingegen von Benzol und Petroleumäther aufgenommen wird.

Um das Pikrotoxin im Biere oder anderen Gegenständen nachzuweisen, werden dieselben unter Zugabe gebrannter Magnesia eingetrocknet und der Rückstand mit dem vier- bis fünffachen Volum Alkohol wiederholt digerirt. Die vereinigten alkoholischen Auszüge werden eingedunstet, der Abdampfrückstand in heissem Wasser gelöst, mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt. Das beim Verdunsten des Aethers zurückbleibende Pikrotoxin wird zum Zwecke der Reinigung mehrmals aus heissem Wasser aufgenommen, filtrirt und von Neuem mit Aether ausgeschüttelt. Zur Identificirung des Pikrotoxins dienen sein sehr bitterer Geschmack, seine physiologische Wirkung und besonders die LANGLEY'sche Reaction.

Anwendung. TSCHUDI versuchte zuerst das Pikrotoxin in die Therapie einzuführen und empfahl es als Antidot des Morphins und bei mangelhafter Gallensecretion. DUJARDIN-BEAUMETZ zog das Mittel in steigenden Gaben von $^1/_4$—2 mg gegen Epilepsie in Gebrauch, hingegen erfolglos bei Paralysis agitans. Von WESTBROOK wird Pikrotoxin bei Nachtschweissen der Phthisiker angewandt, und hat derselbe auch da noch gute Wirkung gesehen, wo Ergotin, Chinin und Atropin nur vorübergehende Wirkung zeigten. Er verabreichte es in Dosen von 0.0006 g und steigend 0.0012 bis 0.003 subcutan jeden zweiten oder dritten Abend, wendet es aber auch per os an. Aeusserlich hat nach HAMILTON'S Vorgange JÄGER eine Salbe mit 10 Procent Pikrotoxingehalt gegen Kopfgrind benützt und will diese Affection mit 45 g Salbe in 4 Wochen geheilt haben. Nach HUSEMANN erheischt dieses Verfahren die höchste Vorsicht, da bei Anwendung von Salben aus Kokkelskörnern bei Kopfausschlägen mehrfach Intoxication, selbst mit tödtlichem Ausgange, vorkam, die auf Resorption des Pikrotoxins von exulcerirten Stellen zurückzuführen ist. H. Thoms.

Pilae marinae (*pila*, Ball), Meerballen, hiessen die meist als Kropfmittel verwendeten, macerirten Blätter von *Zostera marina L.* (*Najadeae*) und anderen Seepflanzen. Man findet sie in Form verfilzter Ballen und vermuthet, dass sie von pflanzenfressenden Seethieren ausgespieen werden.

Pilea, Gattung der *Urticaceae*. Kräuter oder Stauden mit gegenständigen Blättern und ein- oder zweihäusigen, achselständigen Inflorescenzen mit kleinen Bracteen.

Pilea pumila, in Nordamerika als Cleareed oder Richweed bekannt und gegen die durch Giftsumach hervorgerufene Hautentzündung angewendet, enthält nach WEISER (Amer. Journ. of Pharm. LX) ein krystallinisches Glycosid und einen nach Vanille riechenden Körper.

Pili (*pilus*, Haar). Einige haarförmige Drogen, wie *Cibotium*, *Gossypium*, werden als *Pili* bezeichnet.

Piliganin ist ein von BARDOT aus einer *Lycopodium*-Art Brasiliens dargestelltes Alkaloid von drastischer Wirkung. Es ist eine weiche, gelbliche, durchscheinende Masse, im Geruche an Pelletierin erinnernd, löslich in Wasser, Alkohol und Chloroform, wenig in Aether.

Pillenlack, Pillenmaschine, Pillenmasse, Pillenmörser, s. Pilulae, pag. 208.

Pillo in Toscana besitzt eine kalte Quelle mit $NaCl$ 9.39, Na_2SO_4 1.53, $NaH(CO_3)$ 3.96 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.096 in 1000 Th.

Pilocarpin, s. unter Jaborandialkaloide, Bd. V, pag. 359.

Pilocarpinum hydrochloricum, salzsaures Pilocarpin. Die maximale Einzel- und Tagesgabe ist 0.03 und 0.06 (Belg., Germ., Austr. VII., Hung. II.). Im Uebrigen s. Bd. V, pag. 361.

Pilocarpus, Gattung der *Rutaceae*, Unterfamilie *Cusparieae*. Bäume mit gefingerten oder unpaar gefiederten, ganzrandigen, lederigen oder krautigen Blättern und end- oder achselständigen Trauben oder Aehren aus kleinen 4—5zähligen Blüthen. Kelch kurz, fast ganzrandig; Kronenblätter lederig, abstehend oder zurückgeschlagen; Discus ringförmig; Staubgefässe mit schaukelnden Antheren; Fruchtknoten den Fächern entsprechend tief 4—5lappig, bei der Reife sich trennend, in jedem Carpelle ein eiweissloser Same.

P. pinnatifolius Lem., in Brasilien, besitzt dicht rosthaarige Zweige mit lederigen 1—3jochigen Blättern und endständigen dichten Blüthentrauben. Von dieser Art stammen wahrscheinlich die behaarten Jaborandi-Blätter, während *P. Selloanus Engl.* und *P. heterophyllus Asa Gray* die unbehaarten Blätter des Handels zu liefern scheinen.

Die Stammpflanze der von POHL (St. Petersburg 1879) untersuchten Blätter, welche sich durch grossen Gehalt an Pilocarpin auszeichneten (1.86—1.97 Procent), ist nicht bekannt, sie wird vorläufig als *P. officinalis* bezeichnet. Ihre Blätter haben grössere Oberhautzellen als die von *P. pennatifolius* und ihr Mittelnerv hat einen halbkreisförmigen Querschnitt. — S. Jaborandi, Bd. V, pag. 358.

Pilosella, eine mit *Hieracium Tournef.* synonyme Gattung RUPP'S.

Radix und *Herba Pilosellae s. Amiculae muris* stammen von *Hieracium Pilosella L.*, einer durch blattlose, einköpfige Stengel ausgezeichneten Art. Obsolet.

Pilulae, Pillen (*pilula, ae.* Dimin. von *pila*). Sie sind eine beliebte Arzneiform, stellen kleine harte Kügelchen vor, welche das Medicament eingeschlossen enthalten und im Ganzen verschluckt werden. Es wird auf diese Weise der Geruch und der Geschmack des Medicamentes nicht wahrgenommen. Die Dosirung ist eine sehr genaue, so dass sie sich zur Verabreichung stark wirkender Arzneien gut eignen.

Die Anfertigung der Pillen zerfällt in zwei Theile, in das Anstossen der Masse und in das Formen der Pillen aus derselben. Die Bereitung der Masse geschieht in eigenen Mörsern, den Pillenmösern, die aus Porzellan oder Eisen (Messing ist zu verwerfen) bestehen, sie erfordert Kraft und in der Beurtheilung der zu einer guten Masse nothwendigen Mengen der vom Arzt vorgeschriebenen Bestandtheile eine bestimmte Erfahrung. Die Pillenmasse soll nur so weit knetbar sein, dass sie in Stränge ausgerollt werden kann, ohne hierbei eine zu grosse Menge Streupulver nöthig zu machen.

Das Formen der Pillen wird auf der Pillenmaschine vorgenommen. Dieselbe besteht aus einer mit Randleistchen versehenen Holztafel, deren Fläche durch den unteren Theil des Schneidezeuges in zwei ungleiche Hälften getheilt ist und aus dem oberen Theil des Schneidezeuges. Das Schneidezeug setzt sich aus zwei ganz gleichen Theilen zusammen, zwei Platten aus Eisen, Horn, Buchsbaumholz (Messing ist auch hier nicht zulässig), welche 30 oder mehr halbcylindrische Canäle dicht neben einander tragen, so dass je zwei derselben in eine scharfe Schneide auslaufen.

Beide Theile des Schneidezeuges sind so auf einander aufgepasst, dass sich die die einzelnen Canäle trennenden Schneiden genau treffen. Das Ausrollen der Masse geschieht auf der grösseren Fläche des auf einem Tisch aufliegenden unteren Theiles der Pillenmaschine, und zwar mit Hilfe der glatten Rückseite des oberen Schneidezeuges oder mit einem besonderen Rollholz. Der Strang wird dann auf das untere Schneidezeug parallel aufgelegt und mit dem oberen Schneidezeug unter Anwendung allmäligen Druckes und unter Hin- und Herbewegung desselben zerschnitten. Wenn der Receptar die Arbeit des Schneidens vollendet glaubt, rollt er die Pillen nach dem hinteren zur Aufnahme derselben bestimmten Raum durch eine nach jener Richtung mit dem oberen Schneidezeug ausgeführte Bewegung ab. Ist die ganze Masse in Pillen geformt, so werden letztere auf die Ausrollfläche der Maschine gebracht und hier durch den sogenannten Fertigmacher oder Pillenrollirer völlig gerundet.

Bei all diesen Arbeiten ist meistens das Zwischenstreuen irgend eines Pulvers, das der Arzt in der Regel vorschreibt, nothwendig.

Die moderne Pharmacie kennt eine grössere Zahl von Pillensorten, welche überall gebräuchlich sind und deshalb fabrikmässig hergestellt werden. Man stösst zu diesem Zweck die Massen in grossen Mörsern an, drückt die Stränge in Pressen, die denen zur Gewinnung von Succus Liquiritiae ähnlich sind, und schneidet sie mit Walzenmaschinen.

Während die in England gebräuchlichen Maschinen aus drei mit Canälen versehenen Walzen bestehen, baut W. KILIAN in Berlin sehr praktische, nur mit einer Walze versehene Maschinen. An die erwähnte Walze legt sich eine gebogene Platte an (beide Theile tragen genau auf einander passende

Canäle, wie wir sie von der Handpillenmaschine her kennen); wird der vorher gepresste Strang zwischen Platte und Walze gelegt und wird letztere durch eine darin befindliche Kurbel in drehende Bewegung versetzt, so entstehen bei richtig bemessener Dicke des Stranges Pillen, welche so gleichmässig geformt sind, dass sie eines Nachrundens nur in seltenen Fällen bedürfen.

Unter Conspergiren versteht man das einfache Bestreuen der Pillen mit einem vegetabilischen Pulver. Das Versilbern geschieht in besonderen Kapseln durch Schütteln frisch gefertigter Pillen mit Blattsilber. Vielfach überzieht man die Pillen mit Gelatine, Cacaoöl, Lack, Collodium, Zucker und Keratin. Da diese Arbeiten eine besondere Uebung erfordern, mögen sie hier näher besprochen werden.

Das Gelatiniren führt man am kürzesten dadurch aus, dass man in eine erwärmte, grössere Abdampfschale 2.5 einer warmen Gelatinelösung (1 : 10) bringt, 100 getrocknete Pillen möglichst rasch darin so lange rollt, bis die Masse gleichmässig vertheilt ist und dieselben nun auf ein mit einigen Tropfen Oel abpolirtes Weissblech bringt, und zwar in der Weise, dass sich die Pillen unter einander nicht berühren. Man trocknet einige Stunden in Zimmertemperatur und wiederholt die Manipulation. Die so gelatinirten Pillen bekommen ein sehr hübsches Aussehen.

Um die Pillen mit Cacaoöl zu überziehen, bringt man 1.0 geschmolzenen Cacaoöles in eine gleichmässig erwärmte, entsprechend grosse Abdampfschale und rollt 100 getrocknete Pillen so lange darin, bis sie gleichmässig geölt sind. Die Operation geht am besten bei einer Temperatur von 12—13° vor sich. Man lässt die Pillen 1 Stunde in kühler Temperatur und wiederholt das Verfahren. Es ist eine Hauptsache dabei, eine grosse Schale zu verwenden, damit man die Pillen schnell und im grossen Kreise rollen lassen kann. Das Erstarren des Ueberzuges erkennt man, wenn die anfänglich aneinanderhängenden Pillen sich trennen. Der Ueberzug muss, wenn die Arbeit gelungen ist, vollständig glänzend aussehen.

Ein geeigneter Lack für Pillen besteht aus:

5.0 *Mastichis,*
5.0 *Benzoës Sumatra,*
10.0 *Alcoholis absoluti,*
80.0 *Aetheris.*

Die Manipulation des Lackirens besteht darin, dass man 100 gut getrocknete Pillen in eine grosse Porzellanschale bringt, 2.0 Lack zugiesst und nun möglichst rasch die Pillen so lange in der Schale rollen lässt, bis sie sich von einander trennen. Man trocknet nun die Pillen $^1/_2$ Stunde an der Luft und wiederholt die Operation. Es ist ein grosser Fehler, den Lack mit mehr Harz, als angegeben, zu bereiten, weil er dadurch zu viel Klebkraft erhält, während man mit dünneren und aus festeren Harzen bestehenden Lacken die Pillen fertig aus der Schale bringt, freilich aber, um die genügende Menge Harz auf die Pillen zu bringen, zwei- bis dreimal lackiren muss.

Einen Collodiumüberzug gibt man in der eben beschriebenen Weise, muss aber das Collodium mit seinem zweifachen Gewicht Aethers verdünnen und das Ueberziehen zwei- bis dreimal vornehmen.

Das Candiren oder Dragiren wird am schönsten im Rollirkessel, wie er in Zuckerwaarenfabriken gebräuchlich ist, ausgeführt. Bei kleineren Quantitäten bedient man sich ebenfalls einer grossen Abdampfschale. Man feuchtet zu dem Zweck 100 vorher getrocknete Pillen mit 5 Tropfen eines mit gleichem Gewicht Wassers verdünnten *Mucilago Gummi arabici* an, setzt dann eine kleine Menge einer Pulvermischung, welche aus:

40.0 *Sacchari,*
40.0 *Amyli,*
20.0 *Gummi arabici albissimi,*

besteht, zu und rollt so lange, bis die Pillen nicht mehr an einander kleben. Man verfährt nun nochmals genau wie vorher, d. h. man feuchtet und rollt abermals mit der Zuckermischung, bringt dann die Pillen in eine andere Schale, in welcher

sich 0.5 Talkpulver befindet und setzt hier das Rollen fort, um dem Ueberzug Glanz zu verleihen. Schliesslich trocknet man an der Luft und reibt die trocknen Pillen mit einem weissen Tuche gut ab, damit alles überflüssige Talkpulver entfernt wird.

Um Pillen zu keratiniren, verreibt man das Medicament mit Eibisch-, Süssholz-, Kohlepulver oder dergleichen und stösst die Masse mit *Syrupus simplex* oder mit einer Mischung von Cacaoöl und Talg an; im ersteren Falle trocknet man die Pillen scharf aus, überzieht sie mit Talg und dann mit einer ammoniakalischen oder, wo das Ammoniak zersetzend auf das Medicament einwirken könnte, mit einer essigsauren Keratinlösung zwei- bis dreimal. Keratin von guter Beschaffenheit ist überall im Handel zu bekommen. E. Dieterich.

Pilulae adstringentes Hufeland. Gleiche Theile *Alumen* und *Catechu* werden mit so viel als nöthig *Extractum Gentianae* zur Masse angestossen und daraus 0.12 g schwere Pillen geformt.

Pilulae aeternae hiessen circa 1 g schwere Kugeln aus *Antimonmetall*, welche in früheren Zeiten als ein die Verdauung förderndes Mittel verschluckt und nach dem Durchgange durch den Darmcanal gesammelt, gewaschen und wieder zu gleichem Zwecke verwendet wurden.

Pilulae Aloës. Gleiche Theile *Aloë* und *Sapo medicatus* mit soviel als nöthig *Wasser* zu 0.1 bis 0.2 g schweren Pillen. — **Pilulae Aloës Ph. Brit.** Die Masse zu diesen Pillen besteht aus 16 Th. *Aloë Socotrina*, 8 Th. *Sapo medicatus*, 8 Th. *Conserva Rosarum* und 1 Th. *Oleum Myristicae aethereum*. — **Pilulae Aloës et Ferri Ph. Brit.** Die Masse zu diesen Pillen besteht aus 4 Th. *Aloë Barbadensis*, 3 Th. *Ferrum sulfuricum cryst.*, 6 Th. *Pulvis aromaticus* und 8 Th. *Conserva Rosarum*. — **Pilulae Aloës et Gutti**, Pilulae Cambogiae compositae, Compound Pills of Gamboge. Aus 3 g *Aloë*, 3 g *Gutti*, 3 g *Pulvis aromaticus*, 6 g *Sapo medicatus* und soviel als nöthig *Syrupus simplex* werden 100 Pillen bereitet. — **Pilulae Aloës et Myrrhae**, Pilulae Ruffi, Pilulae Emanuelis, Pilulae Aloës crocatae. Die Masse zu diesen Pillen besteht nach Ph. Austr. aus 60 Th. *Aloë*, 30 Th. *Myrrha* und 10 Th. *Crocus*. (In der Regel werden daraus mittelst Syrupus simplex 0.15 g schwere Pillen bereitet.)

Pilulae aloëticae. Aus gleichen Theilen *Aloë*, *Extractum Aloës* und *Sapo medicatus* werden 0.2 g schwere Pillen geformt (Ph. Helv.). — Aus 4 g *Aloë*, 4 g *Sapo medicatus* und 1 g *Pulvis Colocynthidis* werden mittelst *Spiritus dilutus* 100 mit Pulvis Liquiritiae zu bestreuende Pillen geformt (Form. mag. Berol.).

Pilulae aloëticae ferratae, Pilulae Italicae nigrae. Gleiche Theile *Aloë pulv.* und *Ferrum sulfuricum siccum* werden mit wenig *Spiritus* zur Masse angestossen, aus welcher 0.1 g schwere Pillen geformt werden, denen durch Benetzen mit *Tinctura Aloës* (und lebhaftes Umschwenken in einem geschlossenen Gefässe) eine glänzende schwarze Oberfläche zu geben ist (Ph. Germ. und Helv.).

Pilulae alterantes Plummeri. 3.25 g *Calomel*, 3.25 g *Stibium sulfur. aurant.* und 6.50 g *Resina Guajaci pulv.* werden mit *Mucilago Tragacanthae* zur Masse angestossen und aus dieser 100 Pillen geformt (Ph. Un. St.; nach Ph. Helv. wird Resina Guajaci durch Pulvis Althaeae ersetzt und die Masse mit Succus Liquiritiae angestossen).

Pilulae Anderson, Pilulae Aloës cum Gutti, Pilules Écossaises. Aus 10 g *Aloë*, 10 g *Gutti* und 1 g *Oleum Anisi* werden mit soviel als nöthig *Mel album* 100 Pillen bereitet (Ph. Gall.).

Pilulae anticatarrhales Hager, s. Bd. V, pag. 79.

Pilulae ante-cibum. Magenpillen, Grains de vie. Aus 10 g *Aloë*, 5 g *Extractum Chinae* und 2 g *Pulvis Cinnamomi* werden mit soviel als nöthig *Mel album* 100 Pillen bereitet (Ph. Gall.).

Pilulae antihystericae Sydenham. Aus 1 Th. *Castoreum*, 2 Th. *Myrrha*, 2 Th. *Galbanum* und 4 Th. *Asa foetida* werden mit soviel als nöthig *Tinctura Valerianae* 0.12 g schwere Pillen bereitet.

Pilulae antiphlogisticae Hager, s. Bd. V, pag. 79.

Pilulae antispasmodicae (antineuralgicae) Rayer. Aus je 5 g *Asa foetida*, *Galbanum*, *Castoreum* und *Extractum Valerianae* werden 100 Pillen bereitet.

Pilulae aperientes = Pilulae laxantes. — **Pilulae aperientes Hufeland,** s. Bd. V, pag. 283.

Pilulae aperitivae Stahl. Aus 6 g *Extractum Aloës*, 3 g *Extr. Rhei compos.*, 1.5 g *Extr. Colocynthidis compos.* und 1.5 g *Ferrum pulv.* werden 100 Pillen bereitet.

Pilulae Argenti nitrici. Zu Pillen mit Argentum nitricum ist, mit Ausschluss jeder vegetabilischen Substanz, *Bolus alba* als Constituens und Wasser (mit einer ganz geringen Menge Glycerin gemischt) zu verwenden; auch sind dieselben mit Bolus alba oder Talcum venetum zu conspergiren.

Pilulae Asae foetidae. Man stösst aus *Asa foetida depur.* unter Zusatz einer geringen Menge *Spiritus dilutus* eine Pillenmasse an und formt aus dieser 0.1—0.15—0.2 g schwere Pillen, welche gelatinirt (pag. 209) werden. — 19.5 g *Asa foetida* und 6.5 g *Sapo medicatus pulv* werden mit wenig Wasser zu einer Masse angestossen und aus dieser 100 Pillen geformt (Ph. Un. St.).

Pilulae Asiaticae, s. Bd. I, pag. 685.

Pilulae Augustinorum, Augustiner-Pillen, s. Bd. I, pag. 29.

Pilulae Bacheri, s. Bd. II, pag. 74.

Pilulae balsamicae, Balsampillen. Aus 2 g *Extractum Aloës*, 2 g *Extr. Myrrhae* und je 1 g *Extr. Absinthii*, *Extr. Rhei compos.*, *Mastix* und *Sapo medicatus* werden mittelst Gummischleim 60 Pillen geformt.

Pilulae Balsami Copaivae, vergl. Massa Balsami Copaivae, Bd. VI, pag. 562.

Pilulae bechicae Heim, s. Bd. V, pag. 174.

Pilulae Bellostii, Pilulae mercuriales laxantes. 6 Th. *Hydrargyrum* werden mit 6 Th. *Mel album* und 1 Th. *Aloë pulv.* bis zur völligen Extinction des Quecksilbers verrieben, dann noch 5 Th. *Aloë pulv.*, 2 Th. *Scammonium pulv.*, 1 Th. *Piper nigrum pulv.* und 3 Th. *Radix Rhei pulv.* hinzugemischt und aus der Masse 0.2 g schwere Pillen geformt.

Pilulae Blancardi, Pilulae Ferri jodati Blancard, s. Bd. II, pag. 275.

Pilulae Blaudii, Pilulae Ferri carbonici Blaudi, s. Bd. II, pag. 286.

Pilulae Cambogiae compositae, Compound Pills of Gamboge, s. Pilulae Aloës et Gutti.

Pilulae canum, Hundepillen, s. unter Thierarzneimittel.

Pilulae Capucinorum, Kapuziner-Pillen, s. Bd. II, pag. 541.

Pilulae catholicae = Pilulae Colocynthidis compositae.

Pilulae Cauvini, s. Bd. II, pag. 603.

Pilulae cephalicae. Aus je 2 g *Colocynthides praep., Scammonium, Gutti, Pulvis Jalapae* und *Sapo jalapinus* werden 120 Pillen bereitet.

Pilulae Chinini. Pillen mit Chininhydrochlorid (ohne weitere Zusätze) bereitet man, indem man dasselbe mit Salzsäure, auf 1 g Chinin 1 Tropfen Säure, anstösst. Bei der richtigen Menge Salzsäure erhält man eine sehr gute plastische Masse, die Pillen sehen schön weiss aus und werden bald hart, ohne ihre Löslichkeit einzubüssen (Pharm. Centralh. 28, 275). — Chininsulfat wird mit Honig zur Masse angestossen, die Pillen werden versilbert.

Pilulae Chinini cum Ferro Hager. 5 g *Chininum sulfuricum*, 2 g *Liquor Ferri sesquichlorati*, 1 g *Acidum hydrochloricum*, 4 g *Extractum Trifolii*, 10 Tropfen *Glycerin* werden mit 0.5 g *Pulvis Althaeae* und soviel als nöthig *Pulvis Gentianae* zur Masse angestossen, aus welcher 100 mit *Pulvis Cinnamomi* zu bestreuende Pillen geformt werden.

Pilulae coeruleae Anglorum, s. Blue pills, Bd. II, pag. 312.

Pilulae Colocynthidis compositae, Pilulae catholicae. Aus 5 g *Pulvis Aloës*, 5 g *Pulvis Scammonii*, 5 g *Pulvis Colocynthidum*, 0.1 g *Oleum Caryophyllorum* und so viel als nöthig *Mel* werden 100 Pillen bereitet (Ph. Gall.). Die vorstehende Pillenmasse mit der Hälfte *Extractum Hyoscyami* gibt die **Pilulae Colocynthidis compositae Ph. Brit.**

Pilulae contra tussim. Aus 0.2 g *Morphinum hydrochloricum*, 0.8 g *Pulvis Ipecacuanhae*, 1.2 g *Stibium sulfur. aurant.*, 6 g *Pulvis Sacchari* und 6 g *Pulvis Althaeae* werden 100 Pillen bereitet (Form. mag. Berol.).

Pilulae Corlieu, s. Bd. III, pag. 299.

Pilulae Cupri oxydati Hager, Hager's Bandwurmpillen. 6 g *Cuprum oxydatum nigrum*, 2 g *Calcaria carbonica*, 12 g *Bolus alba* und 10 g *Glycerin* werden zu 120 Pillen verarbeitet. (Von diesen Pillen sind in der ersten Woche täglich viermal 2 Stück, in der folgenden Woche täglich viermal 3 Stück zu nehmen; am Schluss ein Esslöffel voll Ricinusöl.)

Pilulae Cynoglossi, Pilulae de Cynoglosso. Ein Pulvergemisch von je 2 Th. *Radix Cynoglossi* und *Olibanum*, je 1 Th. *Caryophylli*, *Cortex Cinnamomi*, *Extractum Opii*, *Myrrha*, *Semen Hyoscyami* und *Styrax* wird mit Syrupus simplex zur Masse angestossen; aus dieser werden 0.2 g schwere Pillen geformt (Ph. Helv.). Die Pilulae de Cynoglosso genossen früher ein grosses Ansehen, sie fanden sich in allen Pharmakopöen und enthielten auch noch eine Menge anderer Stoffe, wie Castoreum, Safran, Opium, Honig u. s. w.; gegenwärtig sind sie fast obsolet.

Pilulae Dzondii sind die zur Dzondi'schen Sublimateur gehörigen Sublimatpillen und enthalten im Stück 0.003 *Hydrargyrum bichloratum*; das Constituens der Pillen besteht aus gleichen Theilen *Mica panis* und *Pulvis Sacchari*.

Pilulae Emanuelis = Pilulae Aloës et Myrrhae.

Pilulae emenagogae. 2.5 g Extractum Aloës, 2.5 g Ammonium chloratum ferratum, 2.5 g Summit. Sabinae pulv. und 4 g Extractum Senegae zu 90 Pillen (Ewald).

Pilulae ferratae (ferruginosae) Vallet. Die Masse zu den Vallet-schen Pillen wird auf ganz ähnliche Art hergestellt, wie es Ph. Germ. in sehr zweckmässiger Weise für Pilulae Ferri carbonici (s. d.) vorschreibt, nur mit dem Unterschiede, dass sowohl zum Lösen der beiden Salze, wie auch zum Auswaschen des Niederschlages zuckerhaltiges Wasser verwendet wird.

Pilulae Ferri. 5 Th. *Ferrum pulv.*, 10 Th. *Extractum Ferri pomatum*, 10 Th. *Pulvis Calami*, 10 Th. *Pulvis Cinnamomi* und so viel als nöthig

Extractum Absinthii zu 0.2 g schweren Pillen. — **Pilulae Ferri Hirsch** sind den BLAUD'schen Pillen gleich zusammengesetzt. — **Pilulae Ferri Mikan.** 4 Th. *Extr. Tormentillae*, 2 Th. *Extr. Ferri pomatum*, 1 Th. *Ammonium chloratum ferratum* und 1 Th. *Aethiops martialis* zu 0.15 g schweren Pillen. — **Pilulae Ferri Pick** sind den Pilulae ferratae Vallet gleich zusammengesetzt. — **Pilulae Ferri Schlosser.** 9 Th. *Massa pilularum Ruffi*, 6 Th. *Extr. Ferri pomatum* und 2 Th. *Ammonium chloratum ferratum* mit so viel als nöthig *Pulvis Calami* zu 0.15 g schweren Pillen. — **Pilulae Ferri Vallet** = Pilulae ferratae Vallet.

Pilulae Ferri carbonici Ph. Germ. Man löst 50 Th. *Ferrum sulfuricum* in 200 Th. siedenden Wassers, filtrirt in eine geräumige Flasche, welche eine klare Lösung von 35 Th. *Natrium bicarbonicum* in 500 Th. lauwarmen Wassers enthält, mischt beide Flüssigkeiten durch gelindes Umschwenken (um keine atmosphärische Luft durch Schütteln unterzumischen), füllt die Flasche mit heissem Wasser und stellt sie, lose verschlossen, bei Seite. Nachdem sich der Niederschlag gut und dicht abgesetzt, hebert man die überstehende Flüssigkeit ab, füllt die Flasche wieder mit heissem Wasser, giesst nach dem Absetzen die Flüssigkeit abermals ab und so fort, bis die Flüssigkeit durch Baryumnitrat kaum noch getrübt wird. Dann mischt man den von der Flüssigkeit möglichst befreiten Niederschlag in einer Porzellanschale mit 8 Th. *Saccharum pulv.* und 26 Th. *Mel depuratum* und bringt im Dampfbade rasch auf das Gewicht von 40 Th. Aus je 10 g dieser Masse werden unter Zusatz der nöthigen Menge *Pulvis Althaeae* 100 mit *Pulvis Cinnamomi* zu bestreuende Pillen geformt. Jede Pille enthält 0.025 Eisen (als Metall berechnet). — Statt die Pillen mit Zimmt zu conspergiren, ist es vielfach üblich, sie zu versilbern oder zu candiren. — **Pilulae Ferri carbonici (ferruginosae) Blaud,** s. Bd. II, pag. 286.

Pilulae Ferri jodati Blancard, s. Bd. II, pag. 275.

Pilulae Ferri nervinae. 2 g *Chininum hydrochloricum*, 8 g *Massa pilularum Vallet* (s. Pilulae ferratae Vallet), 5 g *Extractum Gentianae* und 5 Tropfen *Glycerin* mit so viel als nöthig *Pulvis Liquiritiae* zu 120 mit *Pulvis Cinnamomi* zu bestreuenden Pillen.

Pilulae Ferro-Magnesiae Kirchmann, s. Bd. III, pag. 643.

Pilulae Filicis Pechier, Pilulae contra taeniam, sind 0.15 g schwere Pillen, aus gleichen Theilen *Extractum Filicis* und *Rhizoma Filicis* bestehend. — Zur Bereitung von Pillen mit Extractum Filicis schmilzt man, um eine plastische, nicht bröckliche Masse zu erhalten, das Extract in gelinder Wärme mit dem vierten Theil Wachs zusammen oder verwendet zum Anstossen der Masse Cera amylata (Pharm. Centralh. 30, 301).

Pilulae haemostaticae sind 0.15 g schwere Pillen, aus gleichen Theilen *Extractum Secalis cornuti* und *Pulvis Secalis cornuti* bestehend (RICHTER).

Pilulae Halenses, Halle'sche Obstructionspillen, sind 0.12 g schwere Pillen, aus 4 Th. *Extractum Rhei compos.*, 3 Th. *Aloë* und 1 Th. *Ferrum pulveratum* bestehend.

Pilulae Helveticae, BRANDT's Schweizer Pillen, s. Bd. II, pag. 367.

Pilulae hepaticae, Leberpillen. Aus 0.2 g *Extractum Conii*, 2 g *Extractum Chelidonii*, 3 g *Pulvis Rhei* und 5 g *Sapo medicatus* werden 100 Pillen bereitet (H. E. RICHTER).

Pilulae Holloway, s. Bd. V, pag. 232.

Pilulae hydragogae Heim und P. h. Janin, s. Bd. V, pag. 137, beziehungsweise 373.

Pilulae Hydrargyri (Anglorum), s. Blue pills, Bd. II, pag. 312.

Pilulae Hydrargyri bichlorati (Pilulae majores form. mag. Berol.). 0.36 g Hydrargyrum bichloratum und 12 g Bolus alba werden zu 120 Pillen geformt.

Pilulae Hydrargyri jodati. 3 g *Hydrargyrum jodatum*, 6 g *Extractum Conii* und 3 g *Extr. Lactucae sativae (Thridace)* werden zu 60 Pillen geformt (Ph. Helv.). 3 g *Hydrargyrum jodatum*, 6 g *Extractum Conii*, 1 g *Extr. Opii* und 3 g *Lactucarium* werden zu 60 Pillen geformt (RICORD).

Pilulae Jalapae Ph. Germ. sind 0.1 g schwere Pillen, aus 3 Th. *Sapo jalapinus* und 1 Th. *Tubera Jalapae pulver.* bestehend. (Die Pillen müssen vor der Aufbewahrung an einem warmen Orte ausgetrocknet werden, sonst beschlagen sie mit Schimmel.)

Pilulae Janini, s. Bd. V, pag. 373.

Pilulae imperiales, Kaiserpillen, s. Bd. V, pag. 564.

Pilulae Italicae nigrae = Pilulae aloëticae ferratae.

Pilulae Kalii permanganici. Zur Bereitung von Pillen mit Kaliumpermanganat wird Anstossen des letzteren mit wasserfreiem *Lanolin* im Verhältniss 1:10 empfohlen; auch mit *Wachssalbe* erhält man eine gute Masse, ebenso mit *Kaolin*.

Pilulae Kreosoti. Zur Bereitung von Pillen mit Kreosot eignet sich sehr gut die von H. HAGER empfohlene *Cera amylata* (Wachs in Pulverform, aus gleichen Theilen Wachs und Reisstärke bestehend; Pharm. Centralh. 30, 301), die, indem man das Kreosot tropfenweise damit verarbeitet, eine schön plastische Masse gibt. — Von anderer Seite wird empfohlen, das Kreosot mit der nöthigen Menge *Pulvis* und *Succus Liquiritiae* im Mörser zu mischen, dann das Dreifache vom Kreosot geschmolzenes gelbes *Wachs* hinzuzufügen und zur Pillenmasse anzustossen. — Oder man schmilzt 2 Th. *Wachs*, lässt halb erkalten, mischt 4 Th. Kreosot und 1 Th. *Magnesia usta* hinzu und stellt (2—3 Tage) bei Seite, bis die Masse die richtige Consistenz angenommen. Derart bereitete Pillen lassen sich auch gut überzuckern. — Auch soll man ohne Zuhilfenahme von Wachs eine gute plastische, nicht ölige Masse erhalten, wenn man das Kreosot mit *Pulvis Althaeae* verreibt und nun nicht mit Succus Liquiritiae, sondern mit *Extractum radicis Liquiritiae* zur Masse anstösst.

Pilulae Lang, s. Bd. VI, pag. 221.

Pilulae laxantes, Pilulae aperientes, Pilulae purgantes, Laxirpillen, Purgirpillen, Blutreinigungspillen etc.; s. unter Abführpillen, Bd. I, pag. 19.

Pilulae Leonhardi, s. Bd. VI, pag. 271.

Pilulae Lucae, LUCAS'sche Wunderpillen. 4 g *Oleum empyreum. e ligno fossili*, 4 g *Stibum sulfur. laevig.*, 1 g *Olibanum* und 3 g *Pulvis Dulcamarae* werden zu 100 mit *Pulvis Calami* zu bestreuenden Pillen verarbeitet.

Pilulae Machiavelli. 6 g *Aloë*, je 2 g *Myrrha, Crocus, Fructus Anisi, Bolus Armena, Succus Betae vulg.* und 4 g *Fructus Cardamomi* zu 100 Pillen.

Pilulae magneticae, Magnetische Pillen. Je 4 g *Resina Pini pulver.*, *Ferrum pulver.*, *Flores Chamomillae vulg. pulv.* und 2 g *Camphora trita* werden unter Erwärmen zur Masse angestossen und aus dieser 100 mit *Argentum foliatum* zu überziehende Pillen geformt. Nach einer anderen Vorschrift werden 10 g *Asa foetida*, 10 g *Ferrum pulv.*, 1 g *Camphora*, 1 g *Sapo medicatus* und 3 g *Radix Pyrethri* mit *Spiritus dilutus* zur Masse angestossen und aus dieser 0.12 g schwere Pillen geformt. Die Magnetpillen sind an vielen Orten gebräuchlich als Mittel gegen Ohren- und Zahnschmerz und werden zu diesem Zwecke in Baumwolle eingehüllt und in den Gehörgang geschoben.

Pilulae majores = Pilulae Hydrargyri bichlorati.

Pilulae Meglini, Pilulae Hyoscyami compositae. Je 5 g *Extractum Hyoscyami* (nach Ph. Gall. Extr. Hyoscyami seminum), *Extractum Valerianae* und *Zincum oxydatum* werden zu 100 Pillen verarbeitet.

Pilulae mercuriales = Pilulae Hydrargyri.

Pilulae Morison, s. Bd. VII, pag. 128.

Pilulae Morton, s. Bd. VII, pag. 142.

Pilulae odontalgicae. Man schmilzt bei gelinder Wärme 7 g *Cera flava* und 2 g *Oleum Amygdalarum* zusammen, fügt der halb erkalteten Masse 5 g *Opium pulv.*, 5 g *Radix Belladonnae pulv.*, 5 g *Radix Pyrethri pulv.* und je 15 Tropfen *Oleum Cajeputi* und *Oleum Caryophyllorum* hinzu und formt aus der Masse 0.05 g schwere, mit Nelkenpulver zu bestreuende Pillen (Ph. Germ. I.). — Aus 1 Th. *Cocaïnum hydrochloricum*, 4 Th. *Opium pulv.*, 1 Th. *Menthol* und 3 Th. *Radix Althaeae pulv.* werden mittelst Gummischleim 0.05 bis 0.03 g schwere Pillen hergestellt (DIETERICH).

Pilulae odoriferae, s. unter Cachou, Bd. II, pag. 436.

Pilulae pectorales Reichelt sind 0.2 g schwere, glänzend schwarze Pillen, in der Hauptsache aus *Succus Liquiritiae* und *Anis* bestehend; speciellere Vorschrift ist nicht bekannt.

Pilulae Peschier, s. Pilulae Filicis.

Pilulae Petri, Peter-Pillen, sind 0.2 g schwere Pillen aus 1 Th. *Calomel* und je 2 Th. *Aloë, Tubera Jalapae, Scammonium* und *Gutti* bestehend.

Pilulae Phosphori. Die Verarbeitung des Phosphors zu Pillen geschieht entweder so, dass man die vorgeschriebene Menge *Phosphor* in *Chloroform* löst, die Lösung in einem aus 4 Th. *Radix Althaeae* und 1 Th. *Gummi arabicum* bestehenden Pulvergemisch vertheilt und nun mit mit der Hälfte *Wassers* verdünntem *Glycerin* zur Masse anstösst; oder man schmilzt den *Phosphor* in einem erwärmten Mörser in etwa dem 20fachen *Syrupus simplex*, verreibt auf's Sorgfältigste und stösst mit einem aus 1 Th. *Tragacantha*, 2 Th. *Gummi arabicum* und 3 Th. *Radix Liquiritiae* bestehenden Pulvergemisch zur Masse an.

Ueber die Bereitung der als Mäuse- und Rattengift dienenden Phosphorpillen s. unter Phosphorbrei, pag. 161.

Pilulae Plumbi cum Opio (Ph. Brit.). 6 g *Plumbum aceticum* und 1 g *Opium pulv.* werden mit 1 g *Conserva Rosarum* zu 100 Pillen verarbeitet.

Pilulae Plummeri, s. Pilulae alterantes.

Pilulae Polonienses. 40 Th. *Aloë*, 20 Th. *Resina Jalapae*, 10 Th. *Gutti*, 5 Th. *Sapo medicatus* und 1/2 Th. *Oleum Anisi* werden mit *Spiritus* zur Masse angestossen und aus dieser 0.2 g schwere, mit *Pulvis Lap. Cancrorum* zu bestreuende Pillen geformt.

Pilulae purgantes = Pilulae laxantes.

Pilulae purificantes, in Oesterreich unter dem Namen K. k. Blutreinigungs-Pillen gebräuchlich, sind (nach HELL) 0.1 g schwere, längliche und etwas plattgedrückte Pillen, aus 20 Th. *Aloë*, 5 Th. *Sapo venetus* und 5 Th. *Pulvis Colocynthidis* bestehend; sie werden mit *Tinct. Lignorum* benetzt. — **Pilulae purificantes Elisabeth**, Elisabeth-Blutreinigungspillen, s. Bd. III, pag. 708.

Pilulae Redlinger, in einigen Gegenden Deutschlands sehr beliebt, sind 0.12 g schwere Pillen und bestehen (nach HAGER) aus etwa 10 Th. *Aloë*, 5 Th. *Resina Jalapae*, 5 Th. *Sapo jalapinus* und 2 1/2 Th. *Calomel*; nach anderen

Angaben aus 1 Th. *Calomel*, 4 Th. *Resina Jalapae*, 2 Th. *Radix Gentianae pulv.* und 2 Th. *Fructus Foeniculi pulv.*

Pilulae Reichelt, s. Pilulae pectorales.

Pilulae Rhei. Aus *Pulvis radicis Rhei* oder aus gleichen Theilen *Pulvis Rhei* und *Extractum Rhei* bereitete 0.1—0.2 g schwere Pillen. — **Pilulae Rhei compos.** Ph. Brit., Compound Rhubarb Pills. Die Masse zu diesen Pillen besteht aus 18 Th. *Radix Rhei*, 12 Th. *Aloë*, 9 Th. *Myrrha*, 9 Th. *Sapo medicatus*, 1 Th. *Oleum Menthae piperitae*, 6 Th. *Glycerin* und 18 Th. *Syrupus communis*. — **Pilulae Rhei tornatae** sind kleine, 2—5 g schwere, aus bester Rhabarber gedrechselte Kügelchen.

Pilulae Ricord, s. Pilulae Hydrargyri jodati.

Pilulae Ruffi, s. Pilulae Aloës et Myrrhae.

Pilulae Seehofer, SEEHOFER-Pillen. Aus 6 Th. *Aloë*, 2 Th. *Radix Rhei*, 2 Th. *Sapo venetus* und der nöthigen Menge *Extractum Centaurii* werden 0.2 g schwere, mit *Pulvis rad. Liquiritiae* zu bestreuende Pillen bereitet.

Pilulae Sellii, SELL'sche Pillen, sind 0.1 g schwere Pillen, aus 1 Th. *Calomel* und 2 Th. *Sapo jalapinus* bestehend.

Pilulae solventes Heim, s. Bd. V, pag. 173.

Pilulae Stahlii, s. Pilulae aperitivae.

Pilulae Strahlii, STRAHL's Hauspillen, Obstructionspillen. Zu diesen vielbeliebten Pillen gibt E. DIETERICH folgende Vorschrift:

	Nr. I.	II.	III.	IV.	
Gehalt:	—	—	0.3	2.5	Extracti Colocynthidis,
"	—	—	—	2.0	Scammonii,
"	4.2	2.0	5.0	2.5	Extracti Aloës,
"	6.0	8.0	10.0	5.0	Extracti Rhei compositi,
"	2.5	4.0	—	—	Extracti Rhei simplicis,
"	6.0	—	5.0	2.0	Radicis Rhei pulv.,
"	—	4.0	—	—	Foliorum Sennae pulv.,
"	0.3	0.3	0.3	0.3	Bismuthi subnitrici,
"	0.3	0.3	0.3	0.3	Radicis Ipecacuanhae pulv.

Man fertigt 120 Pillen und bestreut mit Veilchenwurzelpulver. Mit der Nummer steigt die Wirkung der Pillen.

Pilulae Tittmanni. Aus 4 Th. *Aloë*, 6 Th. *Tubera Jalapae*, 2 Th. *Sapo medicatus* und 1 Th. *Fructus Anisi* werden 0.2 g schwere Pillen bereitet und diese mit *Zinnober* conspergirt.

Pilulae tonico-nervinae sind 0.1 g schwere, mit *Argentum foliatum* überzogene Pillen, aus 2 Th. *Asa foetida*, 2 Th. *Ferrum sulfuricum* und 1 Th. *Extractum Cardui benedicti* bestehend.

Pilulae universales = Pilulae laxantes.

Pilulae Urbani, Pilulae digestivae, URBANUS-Pillen. 10 g *Aloë*, 2.5 g *Folia Sennae*, 2.5 g *Radix Rhei*, 0.05 g *Boletus Laricis*, je 0.1 g *Cardamomum*, *Crocus*, *Cubebae*, *Cortex Cinnamomi*, *Fructus Pimenti*, *Mastix*, *Myrrha* und *Nuces moschatae* werden mit 2.5 g in wenig Wasser gelöster *Manna* zur Masse angestossen und aus dieser 100 Pillen geformt.

Pilulae Valleti, s. Pilulae ferratae.

Pilulae Werneri. Man bereitet aus 10 Th. *Aloë*, je 2 Th. *Myrrha*, *Radix Rhei*, *Folia Sennae*, *Tubera Jalapae*, *Tartarus depuratus* und 5 Th. *Sapo medicatus* mittelst Spiritus dilutus 0.1 g schwere Pillen, ohne dieselben zu conspergiren.

G. Hofmann.

Pilzcellulose, aus welcher die Zellmembranen der Pilze aufgebaut sind, gibt weder die Reactionen der Cellulose (Bd. II, pag. 611), noch die verkorkter, verholzter oder verschleimter Membranen. TSCHIRCH nannte den die Cellulose der Pilzhyphen incrustirenden, durch langwieriges Verfahren extrahirbaren Körper Mycin. Er ist chemisch noch unbekannt (RICHTER, Sitzb. d. Wiener Akad. d. Wissensch. 83. Bd., I).

Pilze *(Fungi, Mycetes).* In gleicher Weise wie die Bezeichnung Pilze, bezog sich ursprünglich auch der botanische Name „*Fungi*“ auf die als „Schwämme“ allgemein bekannten, zum Theil als Genussmittel geschätzten, zum Theil ihrer Giftigkeit halber gefürchteten Pflanzen. Die Botaniker des 16. und 17. Jahrhunderts bezeichneten geradezu ausschliesslich den Champignon *(Agaricus campester)* und den Pilzling *(Boletus edulis)* als „Pilze“ (TOURNEFORT u. A.). Verhältnissmässig lange zählte man die Pilze ihres eigenthümlichen Aussehens und Verhaltens halber nicht zu den Pflanzen, sondern betrachtete sie als „*Lusus naturae*“ (noch EHRENBERG).

Der Begriff der Pilze erhielt bald eine ganz ausserordentliche Erweiterung und umfasste derselbe bis in die jüngste Zeit eine überaus grosse Zahl morphologisch äusserst verschiedener Pflanzen, die aber in dem einen Merkmale übereinstimmten, dass ihre vegetativen Organe bei mangelndem Chlorophyll nicht im Stande sind, selbstständig zu assimiliren, sondern die Nahrung in Form organischer Verbindungen aufnehmen.

Im Zusammenhange damit steht die Lebensweise der Pilze, die zum Theile als Schmarotzer, zum Theile als Fäulnissbewohner auftreten. Demgemäss entwickeln sich die vegetativen Theile der Pilze in oder auf einem mehr oder minder bestimmten Substrate.

Die elementaren Organe derselben sind die Hyphen, durch Spitzenwachsthum sich verlängernde Zellen, die bald isolirt und unverzweigt bleiben, bald sich auf mannigfache Art verzweigen und durch Verflechtung eine eigenthümliche Gewebeform, das Pilz- oder Filzgewebe *(Tela contexta)* hervorrufen. Bei weitergehender Verdichtung erfolgt zumeist Verschmelzung der Hyphen, entstehen Gewebe von parenchymartigem Aussehen (das Pseudoparenchym). Im Allgemeinen bezeichnet man die vegetativen Theile der Pilze, besonders wenn sie als *Tela contexta* auftreten, als Mycelium (auch Pilzmutter, Hyphasma genannt). Dauerzustände oder Mycelien von dichterem Gefüge (pseudoparenchymatisch) sind die Sclerotien und die unter dem Namen Rhizomorpha bekannten Bildungen.

Als Fortpflanzungsorgane der Pilze können die Sclerotien dienen, gelegentlich auch Mycelstücke, ebenso eigenthümliche Mycelknäuel, die sogenannten Bulbillen. Von Fortpflanzungsorganen im engeren Sinne finden sich solche, die gewiss ungeschlechtlich sind und zumeist direct aus dem Mycelium hervorgehen, die Conidien (richtiger Gonidien) und dann die Sporen, die entweder direct das Product eines Befruchtungsactes sind oder auf Fruchtkörpern entstehen, welches sich über das Mycel erheben, die von vielen Seiten als Befruchtungsproducte angesehen werden. Die Sporen werden entweder an Hyphenenden (Basidien, Sterigmen) abgeschnürt, Basidiosporen, oder entstehen im Innern erweiterter Hyphen (Asci, Schläuche) als Ascosporen oder Thekasporen.

Die Form und Grösse der Sporen ist für die Mehrzahl der Pilze sehr charakteristisch, sie bilden dann wichtige Erkennungsmittel. Ihre meist geringe Grösse (circa 0.0008—0.0254 mm) bewirkt ihre leichte Verbreitung durch bewegte Luft, ihr regelmässiges Vorkommen im atmosphärischen Niederschlage. Die Form der Sporen ist ausserordentlich mannigfaltig; sie sind ein- oder mehrzellig, glatt oder mit mannigfachen Sculpturen, farblos oder gefärbt. Die meisten Sporen sind sofort keimfähig, manche erst nach Ablauf einer Ruheperiode. Bei vielen Sporen erlischt die Keimfähigkeit bald; Brandpilze bewahren sie bis in's vierte Jahr. Ebenso sind die Sporen der meisten Pilze gegen äussere Einflüsse sehr

resistenzfähig; Sporen von *Penicillium crustaceum* verlieren erst bei länger einwirkender Wärme von 70—95° ihre Keimfähigkeit.

Keimungsbedingungen sind: Genügende Feuchtigkeit, Sauerstoffgehalt der Luft und günstige Temperatur; der Keimschlauch wird sofort zum Mycel.

Bemerkenswerth ist der Wechsel der Fortpflanzungsorgane, der Polymorphismus derselben, bei vielen Pilzen. Neben geschlechtlichen Sporen finden sich häufig auch Conidien auf besonderen Conidienträgern, vielleicht ziemlich allgemein, wenn auch der Zusammenhang bisher vielfach noch nicht bekannt ist; ausserdem finden sich auch verschiedene Sporen von gleichem Ursprunge in verschiedenen Stadien, wie z. B. bei den Uredineen (Rostpilze) zunächst die Aecidiosporen, dann Uredosporen (Sommersporen), endlich Teleutosporen (Wintersporen). Dieser Wechsel der Sporen ist eine eigenthümliche Form des Generationswechsels.

Die Membranen der Pilzhyphen bestehen aus einer Modification der Cellulose, der sogenannten Pilzcellulose, die ohne vorhergehende Behandlung die bekannten Cellulosereactionen nicht zeigt. Amylum fehlt den Pilzen, dagegen enthalten sie Zucker, fettes Oel, organische Säuren, Mannit, oxalsauren Kalk, zahlreiche, wenig untersuchte Farbstoffe und giftig wirkende Alkaloide, von denen nur wenige bekannt sind, endlich mineralische Stoffe, insbesondere Phosphorsäure und Kali. Sehr bedeutend ist der Gehalt an Stickstoff, so enthält das Hutgewebe von *Agaricus campester* 45.37 Procent, das anderer Hymenomyceten 22 bis 36 Procent. Gross ist der Wassergehalt der Pilze, so enthalten z. B. *Boletus*-Arten 84 bis 96 Procent Wasser.

Mit Recht wurde in neuerer Zeit von mehreren Seiten der Versuch gemacht, die nur durch das biologische Merkmal des Chlorophyllmangels zusammengehaltene Classe der Pilze aufzulassen und die in derselben begriffenen Formen mit den als Algen bezeichneten chlorophyllhaltigen Thallophyten zu vereinigen und nach morphologischen Charakteren zu gruppiren. Von den in Folge dessen aufgestellten Systemen entspricht zweifellos das von SACHS (Lehrbuch der Bot., 4. Aufl.) begründete den natürlichen Verhältnissen am besten, das auf dem Fehlen oder Vorhandensein von Geschlechtsorganen und deren Ausbildung beruht.

Trotz der Berechtigung dieser Reformbestrebungen erhält sich der Begriff der Pilze noch immer, insbesondere deshalb, weil der Chlorophyllmangel immer ein leicht erkennbares Merkmal abgibt und der Habitus der meisten Pilze ein ganz bestimmter ist.

Nach SACHS zerfallen die Thallophyten in 4. Classen, in deren jeder eine chlorophylllose (Pilze) und eine chlorophyllhaltige (Algen) Gruppe von Formen enthalten ist:

I. Protophyta. Geschlechtsorgane fehlen.

II. Zygosporeae. Die geschlechtliche Fortpflanzung erfolgt durch Copulation zweier gleichartiger Geschlechtszellen. Product ist die Zygospore.

III. Oosporeae. Die Geschlechtstheile sind wesentlich verschieden: Antheridien (männlich) und Oogonien (weiblich). Das Product der Befruchtung ist die Ausbildung einer oder mehrerer Oosporen in den Oogonien.

IV. Carposporeae. Das Product der Befruchtung der wie bei III. ausgebildeten Geschlechtstheile ist ein Fruchtkörper, der aus dem weiblichen Organe entsteht und der erst die Sporen hervorbringt.

Ein System, das die Geschlechtsverhältnisse in ähnlicher Weise berücksichtigt, dabei aber den eigenartigen morphologischen Charakteren der Pilze Rechnung trägt und diese als eigene Gruppe wieder hinstellt, ist das in neuester Zeit von WINTER (Die Pilze in RABENHORST'S Kryptog. Flora. 2. Aufl., I) veröffentlichte; darnach sind unter den Pilzen 8 Classen zu unterscheiden:

I. Schizomycetes. Einzellige Pilze ohne Sexualact. Vermehrung der Sporen durch Quertheilung (s. Bacterien, Bd. II, pag. 75).

II. Saccharomycetes. Einzellige Pilze ohne Sexualact. Vermehrung durch Sporen (?) und Sprossung (s. Hefe, Bd. V, pag. 158).

III. Basidiomycetes. Mehrzellige Pilze ohne Sexualact. Vermehrung durch Sporen, die auf Basidien exogen entstehen (s. Basidiomycetes, Bd. II, pag. 164).

IV. Ascomycetes. Mehrzellige Pilze ohne Sexualact. Vermehrung durch Sporen, die in Schläuchen endogen entstehen (s. Ascomycetes, Bd. I, pag. 684).

V. Myxomycetes. Ganzer Pilz aus Plasma bestehend. Vermehrung durch Sporen, die zu Schwärmern werden und copuliren (s. Bd. VII, pag. 220).

VI. Zygomycetes. 1- bis mehrzellige Pilze mit Sexualact. (Copulation gleichartiger Organe.)

VII. Oomycetes. 1- bis mehrzellige Pilze mit Sexualact. (Antheridien und Oogonien.)

VIII. Fungi imperfecti (Bd. IV, pag. 449). Provisorische Gruppe, enthaltend Pilze, von denen nur einzelne Entwickelungsstadien existiren oder bekannt sind.

Die durch SCHWENDENER klargestellte Natur der Flechten (s. Lichenes, Bd. VI, pag. 289) bedingt die Unterordnung dieser umfangreichen Gruppe unter die Classe der Carposporeen, respective jener der Ascomyceten.

Eine neuerliche, wesentliche Veränderung des Pilzsystemes scheint durch die neuen, umfassenden Untersuchungen BREFELD's angebahnt zu werden.

Die Gesammtzahl der bisher bekannt gewordenen Pilze (mit Ausschluss der Flechten) beträgt circa 27000.

Eine relativ grosse Anzahl von Pilzen ist als für den Menschen schädlich zu betrachten, theils in Folge ihrer giftigen Wirkungen bei Genuss, theils als Schmarotzer auf dem menschlichen und thierischen Körper, sowie auf Culturpflanzen. Als Giftschwämme sind insbesondere Arten der Hymenomycetengattungen *Agaricus, Boletus, Scleroderma* hervorzuheben, die vielfach auch in Folge ihrer Aehnlichkeit mit geniessbaren Arten zu Vergiftungen führen. Die Wirkung der Vergiftung durch Pilze pflegt sich in leichteren Fällen als Herzklopfen, Schwindel, Uebelkeiten, Angstgefühl und Ekel, in ernsteren Fällen als Ohnmachtsanfälle und Krämpfe zu äussern, schliesslich steigern sich die Erscheinungen und führen zum tödtlichen Ausgange unter anhaltenden schmerzhaften Krämpfen oder in tiefer Ohnmacht. Für die erste Hilfe ist Darreichung von Brech- und Purgirmitteln von Wichtigkeit, für jeden Fall aber schnelle ärztliche Hilfe anzuempfehlen. Zur Verhütung von Vergiftungen durch Schwämme bestehen in den meisten europäischen Staaten genaue Vorschriften über den Verkauf von Pilzen.

Allgemeingiltige Erkennungsmittel für giftige Pilze gibt es nicht, viele besitzen Milchsäfte, scharfen Duft, zeigen nach Verletzung rasch eintretenden Farbenwechsel.

Manche Arten können durch Kochen in Essig, Wasser, Wein, Alkohol ihrer Gifte beraubt werden. Einige Pilze zeigen ein mit Rücksicht auf ihre Giftigkeit in verschiedenen Gebieten verschiedenes Verhalten, so *Morchella esculenta, Boletus Satanas* u. a.

Als Schmarotzer der Culturgewächse (s. Pflanzenkrankheiten, Bd. VIII, pag. 75) sind insbesondere Arten der Uredineen, Ustilagineen, Peronosporeen, Polyporeen und Discomyceten zu nennen.

Als Krankheitserreger im menschlichen Körper treten ausser den pathogenen Bacterien insbesondere Conidienformen auf, zum Theile Ascomyceten zugehörig, so: *Microsporon furfur Rob.* als Erreger der Pityriasis versicolor, *Achorion Schönleinii Remak* bei Favus, *Trichophyton tonsurans Malmst.* bei Herpes, *Microsporon Ardouinii Rob.* bei Prurigo, *Aspergillus*-Arten als Parasiten des Ohres, *Oidium albicans Rob.* der Soorpilz, der heute noch räthselhafte *Actinomyces bovis Harz* bei Actinomycose, *Rhodomyces Kochii Wettst.* bei chronischer Pyrosis, *Chionyphe Carteri Berk.* als Ursache des Madurafusses u. m. a. Als Schmarotzer des Thierkörpers leben ausser diesen insbesondere Arten der Saprolegniaceen auf Wasserthieren.

Die geniessbaren Pilze gehören zumeist den Hymenomyceten, und zwar den Gattungen *Agaricus, Cantharellus, Hydnum, Boletus, Polyporus, Fistulina, Clavaria, Sparassis, Lycoperdon,* unter den Discomyceten den Gattungen *Helvella, Morchella, Peziza,* ferner den Tuberaceen an (s. d. einzelnen Gattungen). Der Nährwerth der Pilze ist wegen des hohen Stickstoffgehaltes vielfach überschätzt worden.

Medicinische Verwendung finden das Mutterkorn (s. d.) und *Polyporus officinalis;* als blutstillendes Mittel und als Zunder werden die Fruchtkörper von *Polyporus*-Arten angewendet.

Technische Verwerthung finden insbesondere die *Saccharomyces*-Arten (s. Hefe) und einige Bacteriaceen (s. Bacterien).

Literatur (mit Ausschluss der Flechten und Bacterien): 1. Systematik, Morphologie und Physiologie der Pilze: Bulliard, Hist. de champ. d. l. France. Paris 1780—97. — Fries, Systema myc. Greifsw. 1821—32; Hymenomycet. Europ. Stockh. 1874. — Streinz, Nomenclator fungorum. Wien 1862. — De Bary u. Woronin, Beiträge zur Morphol. u. Physiol. d. P. Frankf. 1864—81. — Fuckel, Symb. mycol. Wiesb. 1869—73. — Brefeld, Unters. üb. Schimmelp. u. aus d. Gesammtgeb. d. Mycol. Leipz. 1872—89. — Winter, Pilze in Rabenh. Deutschl. Krypt. Fl. Leipz. 1884—88. — De Bary, Vergl. Morphol. u. Biol. d. Pilze, Mycetoc. u. Bact. Leipz. 1884. — Saccardo, Sylloge fung. Padua 1882 bis 1889. — 2. Bilderwerke: Schäffer, Fungorum Bav. et Palat. icon. Regensb. 1780 bis 1800. — Corda, Icones Fung. Prag 1838—42. — Tulasne, Select. Fung. carpolog. Paris 1861—65. — Fries, Icones sel. fung. nov. v. nond. delin. Upsala 1867—84 und die im Folgenden mit *B)* bezeichneten Werke. — 3. Ueber essbare und giftige Pilze: Krombholz, Abbildung u. Beschreib. d. schädl., essb. u. verd. Schw. Prag 1831—47, *B).* — Harzer, Abbildg. d. vorzügl. Pilze. Dresd. 1842—44, *B).* — Lenz, Nützl., schädl. u. verdächt. Schwämme Gotha 1879, 6. Aufl., *B).* — Lorinser, Die wichtigsten essb., verd. u. giftig. Schwämme. Wien 1883, 3. Aufl., *B).* — Hartinger u. Becker, Die Schwämme in ihren wichtigsten Formen. Wien. — Röll, Die essbar. Pilze. Tübing. 1888. — 4. Parasitische Pilze: Robin, Hist. nat. des veget. paras. Paris 1858. — Frank, Die Krankheiten d. Pflanzen. Breslau 1880. — Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1885—86, 2. Aufl. — Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten. Berlin 1889. — Baumgartner, Jahresbericht üb. d. Fortschr. d. Lehre von d. Mikroorg. Braunschweig 1886 etc. 5. Präparationsmethoden: Herpell, Das Präpariren u. Einlegen der Hutpilze. Bonn 1880. — Schwalb, Die naturgemässe Conservirung der Pilze. Wien 1889.

Wettstein.

Pilzextracte, dem Fleischextract an die Seite zu setzende, durch Ausziehen von Steinpilzen, Champignons u. s. w. bereitete Extracte; dieselben sind Handelsartikel und finden Verwendung als Gewürz für Suppen und Saucen.

Pimarsäure, $C_{20}H_{30}O_2$, eine der Sylvinsäure isomere Säure, welche in dem von *Pinus Pinaster s. maritima* abstammenden französischen Galipotharz neben Pininsäure und Terpentinöl vorkommt. Man gewinnt die Pimarsäure aus dem Galipot, indem man dieses zur Entfernung des grössten Theiles Pininsäure und Terpentinöl zunächst mit einem Gemisch von 6 Th. Alkohol und 1 Th. Aether behandelt und den Rückstand sodann mit kochendem Alkohol in Lösung bringt. Beim Erkalten krystallisirt die Pimarsäure in harten, weissen Krusten heraus, die sich unter dem Mikroskop aus gut gebildeten Rechtecken zusammengesetzt erweisen.

Die Pimarsäure ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in kaltem, leicht in heissem Alkohol und in Aether. Sie schmilzt bei 149° und siedet bei 320°. Im Vacuum destillirt, bildet sich Sylvinsäure. Von den Salzen sind diejenigen des Ammoniaks und der Alkalimetalle in Wasser löslich und unter diesen die sauren krystallisirbar.

Die Pimarsäure verliert leicht ihre Krystallisationsfähigkeit, häufig schon beim Aufbewahren, und geht sodann in die isomere amorphe Pininsäure über.

Nach FLÜCKIGER entsteht bei der Digestion von Abietinsäure mit dem dreifachen Volum einer Mischung von 8 Th. verdünnter Schwefelsäure und 21 Th. Alkohol von 0.8 spec. Gew. eine krystallisirende Säure, welche er mit Pimarsäure identificiren zu müssen glaubt.

H. Thoms.

Pimelinsäure, $C_5H_{10}(COOH)_2$, ist das sechste Glied der Oxalsäurereihe.

Pimelit ist ein Nickelerz (Nickel- und Magnesium-Hydrosilicat).

Pimelosis (πιμελή, Fett) = Fettsucht. — S. Entfettungscur, Bd. IV, pag. 51.

Pimenta, Gattung der *Myrtaceae*, Unterfam. *Myrteae*. Aromatische Bäume des tropischen Amerikas mit gegenständigen, lederigen, drüsig punktirten Blättern und kleinen, 4—5zähligen Zwitterblüthen in achselständigen Inflorescenzen. Receptaculum kreisel- oder glockenförmig, Kelch und Krone freiblätterig, die zahlreichen Staubgefässe mit schaukelnden Antheren, der unterständige Fruchtknoten mit 2, selten 3 Fächern, in denen je 1—4 Samenknospen in der Spitze des Innenwinkels hängen. Die Beerenfrucht ist vom Kelchrande und Griffel gekrönt und enthält nur wenige Samen ohne Endosperm. Der Embryo mit langem, dickem Würzelchen und kurzen Keimblättern ist spiralig eingerollt.

Pimenta officinalis Berg (Eugenia Pimenta DC., Myrtus Pimenta L.), in Westindien heimisch und in allen Tropenländern cultivirt, ist ein immergrüner Baum von 10—13 m Höhe. Die gestielten Blätter sind länglich lanzettlich, bis 9 cm lang und 3 cm breit, stumpf, unterseits deutlich nervirt und dunkel punktirt. Blüthen weiss, Kelch und Krone 4blätterig. Die kugelige, 6 mm grosse Beere liefert, unreif geerntet, den Piment:

Fructus Pimentae (Ph. Belg. I., Brit., Hisp., Un. St.), *Fructus (Semen) Amomi*, Nelken- oder Jamaikapfeffer, Neugewürz, Nelkenköpfe, Englisch Gewürz, Gewürzkörner. Die Früchte sind kugelig, schwarzbraun, von sehr ungleicher Grösse, zumeist wie Pfeffer, ungestielt wie dieser, aber nicht runzelig, sondern körnig-rauh, am Scheitel von dem vierzähnigen Kelchrande gekrönt, am entgegengesetzten Pole mehr oder weniger deutlich die Stielnarbe zeigend. Die Fruchtschale ist dünn, gebrechlich, meist zweifächerig und enthält in jedem Fache einen unregelmässig nierenförmigen, schwarzbraunen Samen. Nicht gerade selten finden sich auch ein- und dreisamige Früchte.

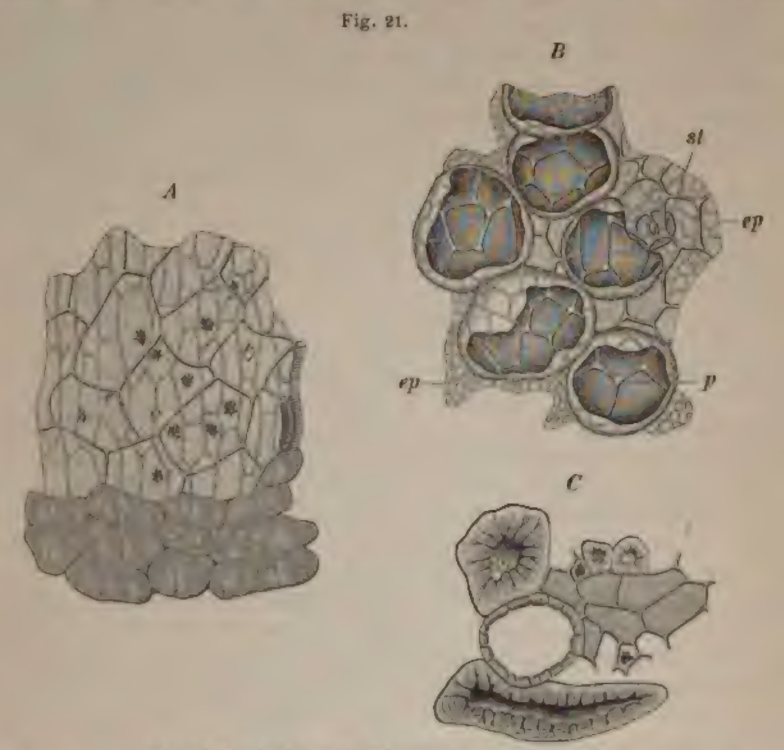
Die Oberhaut ist ungewöhnlich kleinzellig (0.015 mm) und ziemlich derbwandig, von grossen (0.04 mm) zweilippigen Spaltöffnungen spärlich unterbrochen (Fig. 21, *B*). Vereinzelt trägt sie kurze, einzellige Härchen. Knapp unter ihr, so dass sie in der Regel emporgehoben wird (daher die kleinwarzige Oberfläche der Früchte), liegen dicht nebeneinander grosse Oelräume (0.12 mm Diam.) in einem von Phlobaphenen gebräunten Parenchym. Innerhalb der Oelräume sclerosirt das Parenchym in ausgedehntem Maasse. Die Steinzellen sind meist vergrössert, von unregelmässiger Form, farblos, sehr stark verdickt, deutlich geschichtet und von zahlreichen verzweigten Porencanälen durchzogen (Fig. 21, *C*). An der Fruchtwand bilden sie eine selten unterbrochene Steinzellenplatte. In dem dünnwandigen Parenchym verlaufen spärliche kleine Gefässbündel, ab und zu von kleinen Oxalatdrusen begleitet. Ein ungemein zartes, farbloses, gestreckt zelliges Epithel kleidet die Innenseite des Fruchtgehäuses aus. Dasselbe Epithel, nur stellenweise derber werdend, überzieht auch die Scheidewände, welche im Uebrigen aus mehreren sich kreuzenden Lagen äusserst zarthäutiger Zellen bestehen (Fig. 21, *A*) und von Gefässbündeln durchzogen sind. Diese Membran ist weniger durch ihre Zellformen, welche in der Flächenansicht ein schwer auflösbares Gewirr darbieten, als durch die überaus reichlich in ihr enthaltenen Oxalatkrystalle (zumeist Drusen, mitunter auch Einzelkrystalle) charakteristisch. Sie ist von zarten Gefässbündeln durchzogen; vereinzelt findet man in ihr auch Steinzellen.

Die Samenschale ist innig mit dem Keim verwachsen. Sie besitzt eine äussere und eine innere Oberhaut, beide aus ähnlich geformten und verbundenen, farblosen Zellen, die in ersteren nur grösser und derbwandiger sind. Zwischen ihnen liegt ein Parenchym aus zarthäutigen braunen Zellen, die in verschiedenen Richtungen übereinander geschichtet sind.

Der Samenkern ist eiweisslos, er besteht blos aus dem spiralig eingerollten, dunkelbraunen Keimling. Das Parenchym desselben, aus ziemlich gleich grossen

(0.06 mm) und fast lückenlos verbundenen Zellen bestehend, ist dicht mit Stärkekörnchen erfüllt, die meist Bruchkörner von niedrig zusammengesetzten Körnern sind (Fig. 22). Die Grösse der Körnchen übersteigt nicht 0.01 mm, dennoch ist der centrale Kern in ihnen gut erkennbar. An der Peripherie der Cotyledonen

Fig. 21.

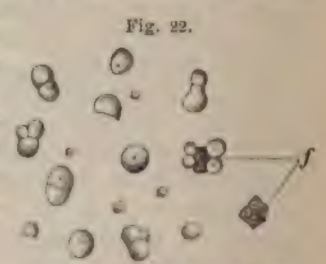


Fruchtschale des Piments. — Vergr. 160.
A Die häutige Scheidewand mit Einzelkrystallen und Drusen. — B Die äusseren Schichten von innen gesehen; ep Oberhaut mit einer Spaltöffnung st, p Parenchym mit Oelräumen. — C Zellengruppe aus dem Fruchtfleische.

sind kugelige Oelräume (0.05—0.12 mm diam.) in grosser Zahl unregelmässig vertheilt, fast so dicht wie in der Fruchtschale. Die dunkle Farbe des Keimlings rührt von braunem Farbstoffe her, der sich mit Eisensalzen tief blau färbt.

Die Träger dieses Farbstoffes sind, wie HANAUSEK zuerst zeigte (Zeitschr. d. österr. Ap.-Ver. 1887), unregelmässig gestaltete Körper, welche in besonderen, vorwiegend tangential gereihten Zellen des Cotyledonargewebes, einzeln und von Stärkekörnern umgeben, vorkommen. In Wasser lösen sie sich leicht, langsamer in Glycerin, und in Alkohol sind sie unlöslich. Durch Eisensalze werden sie unter Blaufärbung gelöst, Alkalien lösen sie mit dunkelgelber Farbe. Kupferoxydammoniak färbt sie schwarzbraun und lässt sie unter der verquellenden Umgebung besonders scharf hervortreten.

Fig. 22.



Stärkekörner und Farbstoffkörper (f) des Piments.

Der Geruch des Nelkenpfeffers erinnert an Gewürznelken, doch ist er schwächer; der Geschmack ist aromatisch scharf.

Piment gibt 3—9 Procent, durchschnittlich 3.5 Procent ätherisches Oel (Bd. VII, pag. 483), welches nach OESER und GLADSTONE ähnlich dem Nelkenöl, aber reicher an Kohlenwasserstoffen ist. Der Gerbstoffgehalt erreicht 12 Procent. Nach DRAGENDORFF (1871) enthalten die Früchte eine Spur eines dem Coniin ähnlichen

Alkaloides. Der Aschengehalt beträgt 3—4.5 Procent, die Menge des mit 90procentigem Weingeist dargestellten Extractes 18—22 Procent, die des ätherweingeistigen Extractes 14 bis 16.5 Procent; der Rückstand dieses Extractes gibt an Wasser 5—7 Procent lösliche Theile ab (HAGER).

Der meiste Piment kommt aus Pflanzungen auf Jamaika und Cuba. Er findet fast ausschliesslich als Küchengewürz und zur Wurstfabrikation Verwendung. Zu letzterem Zwecke kommt er auch gemahlen in den Handel und ist dann ähnlichen Verfälschungen ausgesetzt wie der Pfeffer (s. d., pag. 49).

Besonders häufig sollen dem Pulver Nelkenstiele und geraspeltes Sandelholz beigemengt werden, und im Wiener Handel cursirt eine eigene Pimentmatta.

Man muss gestehen, dass Nelkenstiele ein passend gewähltes Fälschungsmittel sind; denn sie riechen fast wie Piment, und auf chemischem Wege dürfte ihr Nachweis kaum gelingen. Auch dem Mikroskopiker, der nicht geübt und vorsichtig ist, werden viele Fragmente der Nelkenstiele für Piment imponiren. So vor Allem die Steinzellen, welche ebenso massenhaft in der Rinde der Nelkenstiele wie im Fruchtgehäuse des Piment vorkommen. Hier sind sie fast immer farblos, zwar ungleich stark, aber immer gleichmässig verdickt; findet man daher einseitig verdickte und (in Wasser untersucht) gelbe Steinzellen, so ist der Verdacht auf Nelkenstiele begründet. Man forscht nun weiter nach Bastfasern und den höchst auffallenden Elementen des Holzes. Sie müssen gefunden werden, wenn man mit Bestimmtheit den Ausspruch auf Nelkenstiele machen will. Zur Unterstützung der Diagnose würden auch die allenfalls vorgefundenen Oberhautfragmente dienen. Die Pimentepidermis ist als solche nur ausnahmsweise erkennbar, während die stark cuticularisirte und relativ grosszellige Oberhaut der Nelken (Fig. 121 im II. Bande) in den kleinsten Bruchstücken auffällt. Die Oelräume der Nelkenstiele wird man kaum jemals zu Gesichte bekommen, in keinem Falle in der dichten Gruppirung, die für Piment charakteristisch ist.

Sandelholz wie jedes andere Holz ist in der geringsten Beimischung nachweisbar, denn keine einzige Pimentzelle gleicht irgend einer Holzzelle.

Ueber die Pimentmatta s. Bd. VI, pag. 573.

Pimenta acris Wight (Myrtus Sw., Myrcia DC., Amomis Berg), Wild clove, Wild cinnamon, Bayberry, ebenfalls in Westindien, besitzt eiförmige Blätter, deren Nerven oberseits stärker hervortreten, 5zählige Blüthen und eiförmige Beeren von Erbsengrösse.

Nach Ph. Un. St. wird aus den Blättern dieser Art mit Rum der *Spiritus Myrciae* destillirt.

Die Früchte liefern den kleinen mexicanischen oder spanischen, Craveiro- oder Kronpiment.

Pimenta Pimento Griseb. unterscheidet sich von der vorigen Art durch die verkehrt-eiförmigen Blätter, deren Nervatur unterseits stärker hervortritt. Diese vorzüglich auf Jamaika verbreitete Art liefert ebenfalls Kronpiment.

In den Handel kommen mitunter Pimentarten anderer Abstammung:

Der mexicanische, spanische oder Tabascopiment, auch grosses englisches Gewürz, scheint nur eine grossfrüchtige und weniger aromatische Varietät des gewöhnlichen Piment zu sein. Als Stammpflanze wird auch *Myrtus Tabasco Schlchtdl.* angegeben.

Der brasilianische Piment stammt von *Calyptranthus aromatica St. Hil.*, einer Myrtacee, welche charakterisirt ist durch den deckelartig abfallenden Kelch und die verkümmerten oder fehlenden Blumenblätter.

Cortex Pimentae. In neuerer Zeit wird aus Ostindien auch die Pimentrinde als Gewürz in den Handel gebracht. Sie schmeckt kräftig aromatisch, etwas brennend, ihr Geruch erinnert an Macis. Das aus ihr dargestellte ätherische Oel soll dem Macisöl sehr ähnlich sein. Die Rinde bildet Röhren von 2—3 cm Durchmesser und 2 mm Dicke, ist aussen hellgrau, innen rothbraun, feinstreifig, am Bruche im Basttheile kurzsplitterig. Das Periderm ist geschichtet. Die primäre Rinde enthält

Schleimzellen. Sie ist durch einen geschlossenen Sclerenchymring aus einseitig verdickten Zellen von der Innenrinde getrennt, welche besonders im äusseren Theile Gruppen von Stein- und Schleimzellen enthält. Die Bastfasern sind stark verdickt, in meist einfachen tangentialen Reihen angeordnet. Die Markstrahlen sind einreihig, nach aussen verbreitert (Chem. Ztg. 1885, pag. 908).

Die anatomischen Charaktere der Rinde machen es sehr wahrscheinlich, dass diese sogenannte Pimentrinde mit Unrecht ihren Namen führt, sondern vielmehr von einer Lauracee stammen dürfte. J. Moeller.

Pimentöl, das ätherische Oel aus den unreifen Früchten von *Myrtus Pimenta L.*; es enthält dieselben Bestandtheile wie das Nelkenöl. — S. Oleum Pimentae, Bd. VII, pag. 483.

Pimpernell, volksth. Name der *Pimpinella*.

Pimpinella, Gattung der *Umbelliferae-Ammieae*. Perennirende oder einjährige, meist kahle oder nur an den Früchten behaarte Kräuter mit meist gefiederten oder dreifach fiederig zusammengesetzten Blättern. Hülle und Hüllchen fehlend, nur selten 1—2blätterig. Blüthen weiss oder gelblich. Kelch undeutlich oder sehr selten kleinzähnig. Kronblätter verkehrt-eiförmig und durch das eingebogene Spitzchen ausgerandet. Frucht eiförmig oder breiter als lang, von der Seite mehr oder minder zusammengedrückt, oft fast zweiknöpfig, mit zweispaltigem und zweitheiligem Fruchtträger; Früchtchen im Querschnitte rundlich fünfkantig oder vom Rücken zusammengedrückt, mit ziemlich gleichweit entfernten, schwachen fadenförmigen Rippen und vielstriemigen Thälchen. Endosperm auf der Fugenseite ziemlich flach.

Pimpinella Anisum L. Einjährig, 30—50 cm hoch, weichhaarig, selten kahl, die Früchte ebenfalls behaart, untere Blätter rundlich nierenförmig, eingeschnitten, gesägt, mittlere gefiedert, mit keilförmigen, meist dreispaltigen Blättchen, die obersten Blätter dreitheilig, Hülle und Hüllchen fehlend. Liefert *Fructus Anisi* (Bd. I, pag. 392, irrthümlich ist an dieser Stelle die Fig. 58 als in natürlicher Grösse gezeichnet angegeben, während es „zweimal vergrössert" heissen muss).

Pimpinella Saxifraga L., Bibernell, Bockpeterlein, Bockwurz, weisse Theriakswurzel, franz.: Boucage. Ausdauernd, Frucht kahl, Stengel stielrund, gestreift, Blättchen der Grundblätter sitzend, rundlich, eingeschnitten, gekerbtgesägt, die der Stengelblätter fiedertheilig mit lanzettlichen oder linealischen Abschnitten, Griffel in der Blüthe kürzer als der Fruchtknoten. Heimisch in ganz Europa, mit Ausnahme der südlichsten Theile und Nordrusslands.

Aendert ab:

P. hircina Leers. (dissectifolia Wallr.). Abschnitte auch der Grundblätter fiedertheilig.

P. nigra Willd. Pflanze kräftiger, oben grau behaart, Blätter derb, lederartig. Wurzel auf der frischen Schnittfläche bald blau werdend.

Pimpinella magna L., grosse schwarze Bibernelle. Perennirend; Früchte kahl, Stengel ästig, kantig gefurcht, Blätter gefiedert, Blättchen gestielt, eiförmig oder länglich, eingeschnitten-gesägt, die der oberen linealisch; statt der obersten Blätter nur blattlose Scheiden; Hülle und Hüllchen fehlend; Griffel in der Blüthe länger als der Fruchtknoten. Ist weniger häufig, wie die vorige und geht nicht so weit nördlich.

Beide Arten liefern:

Radix Pimpinellae (Ph. Germ., Helv., Dan., Norv., Suec., Graec.), Bibernellwurzel, Racine de Boucage, Burnet root. Sie ist spindelförmig, ziemlich einfach, gerade oder etwas ästig und gedreht, bis 20 cm lang, bis 1.5 cm dick; die von *Pimpinella magna* ist meist etwas kräftiger als die von *Pimpinella Saxifraga*. Die Aussenseite ist hell graugelb (bei der Varietät *nigra* viel dunkler, fast schwarz), längsrunzelig, im oberen Theile, dem Rhizom, dicht geringelt, gegen die Spitze querhöckerig. Auf dem Querschnitt treten braune Tropfen aus den

Secretbehältern aus; bei der Varietät *nigra* ist die Farbe des Secrets blau, sie ist aber wenig beständig, sondern geht nach einigen Stunden in braun über. Die Rinde ist bei *Pimpinella magna* erheblich breiter, als bei *Pimpinella Saxifraga*, bei beiden ist ihre Farbe fast weiss, die des Holzkörpers gelb.

Der Bau der Wurzel ist von dem anderer Umbelliferenwurzeln nicht verschieden (s. Angelica und Levisticum), doch ist Folgendes zu erwähnen: In der Rinde entstehen durch Zerreissung erhebliche, radialgestreckte Lücken (Fig. 23). Die Secretbehälter stehen in den Bastbündeln in der Regel in einfacher Reihe (sie sind nach VOGL bei *Pimpinella magna* bis 54 μ, bei *Pimpinella Saxifraga* bis 36 μ weit). Die Rindenstrahlen sind viel breiter wie bei den anderen officinellen Umbelliferenwurzeln und ihre Zellen nicht radialgestreckt, sondern isodiametrisch bis tangential. Das Parenchym des Holzes und der Rinde enthält reichlich Stärke.

Fig. 23.



Der Geruch der Droge ist eigenthümlich widerlich, der Geschmack brennend. Sie enthält ätherisches Oel, welches bei *Pimpinella magna* und *Pimpinella Saxifraga* gelbbraun, bei der Varietät *nigra* blau (0.38 Procent) ist, Harz, Gerbstoff, Zucker (8 Procent), angeblich auch Benzoësäure und einen von BUCHHEIM (1872) entdeckten eigenthümlichen Stoff Pimpinellin.

Die Pimpernellwurzel wird wenig medicinisch verwendet, sie dient gegen Heiserkeit, ausserdem stellt man ein alkoholisches Extract und eine Tinctur daraus dar.

Sie wird verwechselt mit der Wurzel von:

Heracleum Sphondylium L. (Radix Pimpinellae spuriae), die aber mehr aus Rhizomen und Wurzelästen besteht. Sie ist weit heller und von sehr abweichendem Geschmack. Die Balsamgänge sind in der Rinde in weit geringerer Anzahl enthalten, als bei der Pimpinellawurzel und die Holzzellen porös und dickwandig.

Radix Pimpinellae italicae stammt von *Sanguisorba officinalis L.* (s. d.).

Hartwich.

Pimpinellin ist von BUCHHEIM ein von ihm im spirituösen *Extractum Pimpinellae* gefundener Körper genannt worden, der in Wasser nicht, in Alkohol leicht, in Aether schwer löslich ist.

Pimplemetall ist ein beim Concentrationsprocesse der Kupfergewinnung (s. Kupfer, Bd. VI, pag. 164) sich bildendes Halbproduct.

Pinakolin ist Methylpseudobutylketon. Pinakolinalkohol ist Methylpseudobutylcarbinol.

Pinakon, $C_6 H_{14} O_2$, ist ein Isomeres des normalen Hexylenglycols, $C_6 H_{12} (OH)_2$, bildet sich beim Behandeln eines Gemisches von Kaliumcarbonatlösung und Aceton mit Natrium und darauf folgendes Fractioniren. Kleine Nadeln, schwer löslich in kaltem Wasser, leicht in heissem Wasser und in Alkohol.

Pinchbeak, eine dunkelgoldfarbige Kupferzink-Legirung.

Pine-apple-oil = Aether butyricus. — **Pine-apple-fibre** ist Ananasfaser.

Pinen nennt WALLACH eine gewisse Kategorie von Terpenen (s. d.).

Pineoli, *Nuces Pineae*, Pignons doux, sind die fettreichen Samen der Pinie, *Pinus Pinea L.*, die wie Mandeln und Pistazien verwendet werden. Man hat sie zuweilen zur Bereitung von Emulsionen benutzt, doch werden sie leicht ranzig.

Hartwich.

Pineyharz, indischer Dammar, fliesst aus Einschnitten aus, welche man zu diesem Zwecke in die Stämme von *Vateria malabarica* macht. Es findet dieselben Verwendungen wie Dammarharz.

Benedikt.

Pineytalg = Vateriafett, ist ein durch Auskochen der Früchte von *Vateria indica L. (Dipterocarpaceae)* in Ostindien gewonnenes Fett von der Consistenz des Talges. Es ist gelblich-grün, reagirt sauer, spec. Gew. 0.905—0.915.

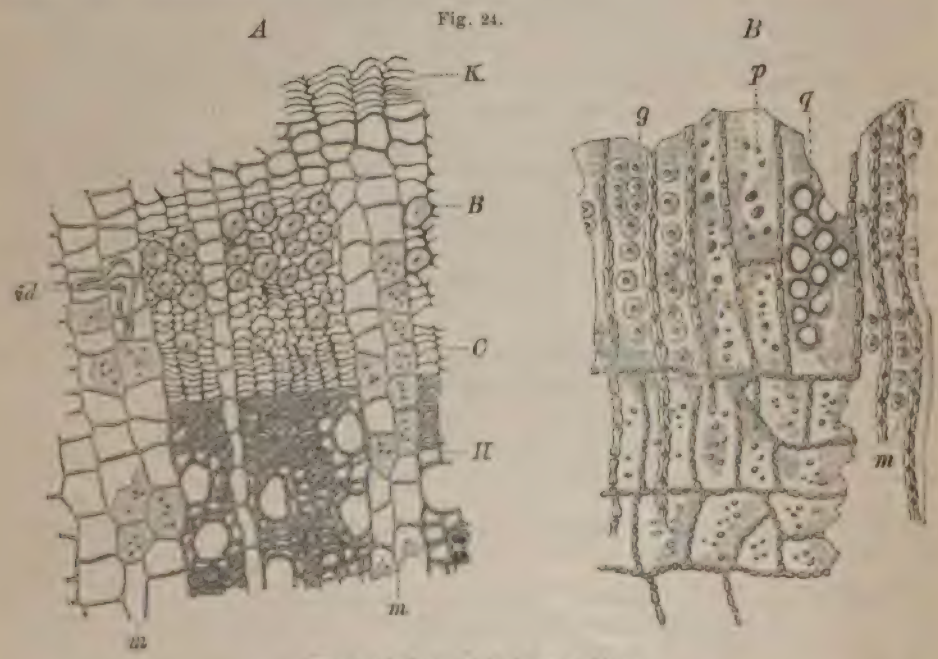
Pingel's Benedictiner, ein Geheimmittelschnaps, der Aloë, Süssholzextract, Gewürze, Pfefferminz- und Anisöl enthalten soll. — S. auch Bd. V, pag. 712.

Pingel's Klosterbitter, ebenfalls ein Geheimmittelschnaps, der nach HAGER Tinctura aromatica und amara enthält.

Pingo-Pingo, die Wurzel von *Ephedra andina Phil. (Gnetaceae)*, wird in neuester Zeit von Chile ausgeführt und als Mittel gegen Blasenleiden empfohlen.

Die Droge besteht aus fast meterlangen, federspulen- bis fast daumendicken, sehr wenig verzweigten Wurzeln und Ausläufern. Unter der rothbraunen, sich leicht abblätternden Borke schimmert die Rinde carminroth durch. Das Holz ist guttigelb, excentrisch geschichtet und von theilweise breiten Markstrahlen durchzogen. Es ist sehr hart, am Bruche splitterig, während die papierdünne Rinde in zähen, bandartigen Streifen sich ablösen lässt; es sind in ihr ausserordentlich lange und unverholzte Fasern lose gebündelt.

Fig. 24.



Wurzel der *Ephedra andina.*

A Querschnitt: *K* Kork, *B* Bastfasern, *C* Cambium, *H* Holz, *m* Markstrahlen, *id* Idioblasten; *B* Radialschnitt durch das Holz: *p* Parenchym, *g* Gefässe, *q* Querplatte eines Gefässes, *m* Markstrahl.

Am Querschnitte zeigt das Holz den Charakter eines Laubholzes, die Gefässe haben aber einen eigenartigen Bau, indem sie durch die grossen behöften Tüpfel an Nadelholz erinnern, andererseits durch grosse Löcher an den Radialwänden in Verbindung stehen (Fig. 24, *B*).

Die Droge enthält reichlich Stärke in Form kugeliger oder asymmetrischer Körner von nicht selten 0.05 mm Grösse. Sie ist chemisch noch nicht untersucht, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie ähnliche Alkaloide enthält, wie jüngst in einigen *Ephedra*-Arten aufgefunden wurden. NAGAI gewann aus *Ephedra vulgaris var. helvetica* das Ephedrin in farblosen Krystallen und MERCK aus einigen anderen Arten das Pseudo-Ephedrin.

Das Ephedrin und sein in weissen Nadeln krystallisirendes, in Wasser leicht lösliches Hydrochlorid haben mydriatische Eigenschaften. Nach Instillation von 1—2 Tropfen einer 10procentigen Lösung tritt nach 40—60 Minuten starke Pupillenerweiterung ein, welche 5—20 Stunden dauert. Dabei wird die Accommodation nicht gelähmt und der intraoculäre Druck bleibt unverändert (MIURA, Berl. klin. Wochenschr. 1887). Ueber die Wirkung des Pseudo-Ephedrins ist bisher nichts bekannt.

Pinguicula, Gattung der *Lentibulariaceae*, ausgezeichnet durch die grundständigen, rosettigen, kahlen, etwas fleischigen, mit Schleim (dem Secrete von Digestionsdrüsen) überzogenen Blätter und einblüthige nackte Stengel. Kelch fünftheilig, Blumenkrone rachenförmig, zweilippig, gespornt, Oberlippe ausgerandet oder zweispaltig, Unterlippe dreilappig; Staubgefässe zwei, Griffel 1; Kapsel zweiklappig, einfächerig.

P. vulgaris L., Fettkraut, ausdauernd, bis 15 cm hoch, mit länglichen Blättern und violetter, inwendig weissfleckiger Krone und pfriemlichem Sporn.

Das Kraut schmeckt scharf und bitter. Es wurde als Wundkraut und auch innerlich als Purgans angewendet. In neuerer Zeit wurde es als eine der sogenannten fleischfressenden Pflanzen erkannt.

Pinguin, von MARPMANN zusammengesetzte Mischung als Heil- und Nährmittel für Schwindsüchtige. Das Pinguin besteht angeblich aus einer mit Pankreas in alkalischer Lösung digerirten Leberthranemulsion, der taurocholsaure Salze, Calciumphosphat, Alantol und Alantsäure zugesetzt sind.

Pinguoleum = Oleum pingue.

Pininsäure, ein früher angenommener Bestandtheil des Colophoniums, s. d., Bd. III, pag. 225.

Pinipikrin, $C_{22}H_{36}O_{11}$, ist ein Glycosid, welches von KAWALIER in den Nadeln und der Rinde von *Pinus silvestris L.* aufgefunden wurde und auch in den grünen Theilen von *Thuja occidentalis L.* vorkommt. Man gewinnt dasselbe, indem man Kiefernadeln mit Wasser auszieht, mit Bleiessig fällt, das Filtrat vom überschüssigen Blei durch Schwefelwasserstoff befreit und im Kohlensäurestrom eindunstet. Das zurückbleibende Extract wird mit Aetherweingeist extrahirt, der Abdampfrückstand nochmals mit Aetherweingeist aufgenommen und das nach dem Verdunsten erhaltene Pinipikrin zur Befreiung von anhängender Essigsäure mit reinem Aether gewaschen.

Das Pinipikrin bildet ein gelbes, hygroskopisches, bei 55° erweichendes, bei 100° völlig flüssig werdendes, stark bitter schmeckendes, amorphes Pulver, welches sich leicht in Wasser, in Alkohol, auch in Aetherweingeist und wässerigem Aether löst, hingegen unlöslich ist in absolutem Aether. Wird die wässerige Lösung des Pinipikrins mit Salzsäure gekocht, so spaltet sich dasselbe in Ericinol und Glycose: $C_{22}H_{36}O_{11} + 2H_2O = C_{10}H_{16}O + 2C_6H_{12}O_6$. Das Ericinol, eine flüchtige, eigenthümlich riechende Flüssigkeit, bildet sich auch bei der Spaltung des neben Arbutin in den Blättern von *Arctostaphylos Uva ursi Spr.*, in den Blättern von *Ledum palustre L.*, *Calluna vulgaris Salisb.*, *Rhododendron ferrugineum L.* und anderen Ericeengattungen vorkommenden Glycosides Ericolin (s. Bd. IV, pag. 85). H. Thoms

Pinit, $C_6H_7(OH)_5$, eine mit dem Quercit isomere Zuckerart, welche sich ebenfalls als fünfatomiger Alkohol erweist. Der Pinit findet sich in dem ausgeflossenen und erhärteten Saft der californischen Kiefer, *Pinus Lambertiana Dougl.*, und wurde von BERTHELOT daraus in der Weise gewonnen, dass der wässerige Auszug nach der Behandlung mit Thierkohle der freiwilligen Verdunstung überlassen wurde. Vortheilhafter stellt man den Pinit nach JOHNSON dar, indem man die alkoholische Lösung des Harzes mit Thierkohle entfärbt und mit Aether bis zur Trübung versetzt, worauf nach einigen Stunden der Pinit auskrystallisirt.

Derselbe bildet farblose, harte, strahlig krystallinische Warzen von süssem Geschmack. Spec. Gew. 1.52. Er reagirt neutral, dreht die Polarisationsebene nach rechts $[\alpha]j = 58.6^{\circ}$ und schmilzt erst über 150°. Bei stärkerem Erhitzen entsteht Caramelgeruch, und unter Bildung theerartiger Producte findet eine vollständige Zerstörung statt.

Der Pinit löst sich im Gegensatz zu Quercit sehr leicht in Wasser, schwer in Alkohol und nicht in Aether und Chloroform. Ammoniakalische Bleiacetatlösung bewirkt in der concentrirten wässerigen Lösung einen weissen, lockeren Niederschlag der Formel $C_6 H_{12} O_5$, $Pb_4 O_3$. Ammoniakalische Silberlösung erleidet Reduction, kalische Kupferlösung hingegen nicht, und Hefe vermag keine Gährung zu erregen. Durch Salpetersäure wird der Pinit in Nitroverbindungen übergeführt und nur wenig Oxalsäure gebildet. H. Thoms.

Pinitannsäure findet sich nach KAWALIER im Frühling in den Nadeln von *Pinus silvestris:* sie ist ein gelbrothes, bei 100° weich und klebrig werdendes Pulver, in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich. Wenn diese Säure überhaupt als Gerbsäure angesprochen werden darf, so würde sie eine eigene Kategorie der Gerbsäuren bedeuten, denn sie färbt sich mit Eisen weder grün noch blau, sondern dunkelbraunroth und sie fällt Leim nicht; dagegen scheidet sie beim Kochen mit verdünnten Säuren ein rothes Pulver (Phlobaphen?) ab.

Pinites, fossile Gattung der Coniferen, zur recenten Gattung *Pinus* einzureihen. Zwei Arten der Tertiärzeit im Oligocän, *P. stroboides Göpp.* und *P. succinifer Göpp.* haben zur Bildung des Bernsteines (Bd. II, pag. 224) beigetragen. v. Dalla Torre.

Pink (engl.) heisst die Wurzel von *Spigelia* (s. d.).

Pink-colour, Nelkenfarbe, eine rosenrothe Maler- und Druckfarbe, welche durch Glühen von 100 Th. Zinnoxyd mit 34 Th. Kreide, 5 Th. Kieselsäure, 1 Th. Thon und 3—4 Th. Kaliumdichromat und Auswaschen der erkalteten Masse mit schwach angesäuertem Wasser erhalten wird; man benutzt sie besonders in der Fayencemalerei. Die rothe Farbe scheint vom Chromoxydul herzurühren.

Pinkoffin ist auf 200° erhitztes Garancin. — S. unter Krapp, Bd. VI, pag. 127.

Pinkos, ein Rohstoff für Drechsler, sind die knollig verdickten Wurzeln eines australischen Nadelholzes. Sie sind sehr hart, dicht und harzreich, in ihren technischen Eigenschaften ähnlich dem Guajakholze (ED. HANAUSEK, Zeitschr. f. Drechsler, 1884).

Pinksalz, Ammoniumzinnchlorid, $2 NH_4 Cl + Sn Cl_4$, führt seinen Namen von dem englichen pink, rosenroth, indem es in der Färberei als Beize für Rosa benützt wird. Zu seiner Darstellung giesst man eine Zinnchloridlösung in die heisse Lösung der berechneten Menge Salmiak. Beim Erkalten fällt das Pinksalz als weisses Pulver aus.

Durch Umkrystallisiren erhält man das Salz in Octaëdern. Es ist in 3 Th. Wasser von 14° löslich. Beim Kochen seiner verdünnten Lösungen scheidet sich Zinnsäurehydrat ab, welche Zersetzung bei Gegenwart von Fasern noch leichter vor sich geht, so dass dieselben auf diese Weise mit Zinnsäure gebeizt werden. Das Pinksalz lässt sich in vielen Zweigen der Färberei nicht durch Zinnchlorid ersetzen, weil letzteres die Faser ähnlich wie freie Säuren stark angreift. Benedikt.

Pinna ist eine Miesmuschelgattung. Von *Pinna nobilis L.* stammt der Byssus. — S. Muschelseide, Bd. VII, pag. 163.

Pinnularia, s. Navicula, Bd. VII. pag. 290.

Pinnoit heisst das in Stassfurt natürlich vorkommende neutrale, schwefel- bis strohgelbe Magnesiumsalz der Metaborsäure, $(BO_2)_2 Mg + 3 H_2 O$.

Pinolin = Harzessenz (s. d., Bd. V, pag. 145).

Pinsel. Feine, mit guter Spitze versehene Pinsel dienen einmal dazu, um feine Schnitte von der Messerklinge aufzunehmen und auf den Objectträger zu bringen, dann finden sie bei der „Auspinselung" solcher Präparate Anwendung, welche man von die Beobachtung störenden Inhaltsbestandtheilen befreien will. Dickere, weichhaarige und von Staub sorgfältig rein zu haltende Pinsel gebraucht man zum Reinigen der Linsen der Oculare u. s. w. Dippel.

Pinte (Pint), in England und Amerika gebräuchliches Flüssigkeitsmaass, s. unter Fluiddrachme, Bd. IV, pag. 407.

Pintschovius' Pflaster gegen Lupus besteht aus 4 Th. *Cera alba*, 2 Th. *Colophonium*, 2 Th. *Oleum Olivarum* und 5 Th. *Acidum carbolicum*.

Pintsteine, Bezeichnung für die regelmässig octaëdrischen Diamanten.

Pinus, Gattung der *Coniferae*, Gruppe der *Abietineae*, mit nadelförmigen, sitzenden oder kurzgestielten, einzeln oder zu 2—5 und mehr gebüschelt stehenden Blättern und einhäusigen Blüthen. Staubblüthen deutlich kätzchenförmig, mit 2 einfächerigen Staubbeuteln unterhalb der Schuppen angewachsen, oft gehäuft, mit trockenem, mehlartigem Pollen (Schwefelregen); Stempelblüthen ährenförmig, mit dachziegelförmigen Schuppen; Samen zu zweien, umgekehrt dem Grunde der Schuppen angewachsen. Zapfen aus lederig oder holzig werdenden, an der Spitze gleich dicken oder verdickten, oft auch von der Spindel sich ablösenden, am Grunde ausgehöhlten und zur Aufnahme der Samen dienenden Schuppen gebildet; Samen am Grunde der Schuppen, nüsschenartig mit lederiger oder knöcherner Schale, oft geflügelt. Meist waldbildende Bäume der subtropischen Regionen.

In dieser hier im alten Umfange charakterisirten Gattung unterscheidet man 4—8, jetzt meist zu selbständigen Gattungen erhobene Untergattungen, nämlich:

Pinus. Blätter immergrün, gebüschelt zu 2 oder mehreren in häutiger Scheide; die an der Spindel bleibenden Zapfenschuppen an der Spitze verdickt mit einem grösseren oder kleineren Schilde (Apophyse); Samen geflügelt oder flügellos; Zapfen meist im folgenden Jahre reifend. Hierher zählt man bei 70 Arten, von denen 4 Arten in Deutschland wild vorkommen; mehrere sind aus fremden Ländern eingebürgert. Die wichtigsten sind:

Sect. I. *Pinaster Endl.* Blätter meist zu 2—3, selten zu 1—5 mit meist bleibenden Schuppen; Schild mit rückenständigem Buckel; Holz hart, schwer und harzreich.

a) Blätter zu 2 *(Pinaster Endl.)*.

P. silvestris L., Kiefer, Föhre. Blätter bis 6 cm lang, dunkel-blaugrün; Zapfen deutlich gestielt, hakenförmig herabgebogen, im reifen, noch geschlossenen Zustande kegelförmig, grün, später grau und glanzlos; Fruchtschuppen mit ziemlich flachem Schilde und mehr oder weniger deutlich warzenförmig vortretendem, zuweilen selbst stachelspitzigem Nabel; Flügel dreimal so lang als der Samen; Rinde sehr rissig, bräunlichgrau, oberwärts rothgelb.

Liefert in den jungen Trieben die noch jetzt verwendeten *Turiones seu Gemmae Pini* (Tannen-Wedschuss), einen Theil des deutschen und russischen Terpentins, Colophonium und Harz, ferner an technischen Producten Theer, Pech und Kienruss. Aus den Nadeln wird die sogenannte Waldwolle hergestellt.

P. montana Mill., Zwergkiefer, Legföhre, Latsche. Blätter bis 5 cm lang, dunkelgrasgrün, gedrängt; Zapfen sitzend oder kurzgestielt, wagrecht abstehend oder schief abwärts gerichtet, vor dem Oeffnen eiförmig oder eiförmig-länglich, glänzend; Fruchtschuppen mit wulstigem bis pyramidal oder hackenförmig vortretendem Schilde und eingedrücktem grauem, dunkler gesäumtem Nabel mit herablaufender Spitze; Flügel zweimal so lang als der Samen; Rinde glatt, grau. Bewohnt die Torfmoore in Mittel- und Süddeutschland *(P. obliqua Saut.)* und

die Abhänge der mitteleuropäischen Hochgebirge *(P. Pumilio Häncke)*. Liefert *Oleum templinum* (Bd. VII, pag. 491).

P. Laricio Auct., Schwarzkiefer. Blätter dunkelgrün, 8—12 cm lang; Zapfen 5—8 cm lang, fast sitzend, glänzend gelblichbraun, rechtwinkelig abstehend; Rinde grauschwarz. Im Mediterrangebiete *(P. Laricio Poir.)* und in Niederösterreich *(P. nigricans Host)* verbreitet; liefert Terpentin und Harzproducte.

P. Pinea L., Pinie. Blätter lauchgrün, steif, verlängert, 8—12 cm lang; Zapfen glänzend, die jungen gestielt, die reifen fast stiellos, rundlich eiförmig, stumpf, sehr gross; Schild der Schuppen gewölbt, in der Mitte eingedrückt; Flügel dreimal kürzer als die Samen. In Südeuropa wild und gepflanzt bis Südtirol. Liefert essbare Samen (s. Pineoli).

P. Pinaster Sol. (P. maritima Poir.), Seestrandskiefer. Blätter 12—20 cm lang, dick, steif, tief gekielt und an der Spitze gekrümmt; Zapfen gestielt abwärts geneigt, 15—19 cm lang, braun, mit einerseits kohlschwarzen Samen und schwärzlichen Flügeln. Im Küstengebiete der Mediterranzone und weithin cultivirt. Liefert den grössten Theil des europäischen Terpentins und der aus ihm dargestellten Producte.

P. halepensis Mill., Aleppokiefer. Blätter 7—9 cm lang, fadenförmig und übergebogen. Zapfen 8—10 cm lang, kegelförmig. Am Meeresstrande in Griechenland. Die Rinde wird in Neapel und Sicilien zum Gerben benützt, das Holz liefert Schiffbauholz. Das Harz war als *Terebinthina attica seu gallica* bekannt und lieferte den Alten den Harzwein.

b) Blätter zu 3—4 *(Taeda Endl.)*.

P. Taeda L., Weihrauchkiefer, Loblolly Pine, Old field Pine, Rosmary Pine, mit 16—20 cm langen Nadeln und eiförmigen, meist paarigen Zapfen mit rautenförmigem, scharfgekieltem, pyramidalem Schilde. Im östlichen Nordamerika. Liefert Terpentin.

P. Sabiniana Dougl., Sabinikiefer, mit 23—25 cm langen Blättern und eiförmigen bis kindskopfgrossen, langgestielten, zu 3—9 quirlständigen Blüthen; Zapfen von kastanienbrauner Farbe mit keulenförmigem Schilde. In Californien; liefert ein nach Orangen riechendes Oel und geniessbare Samen.

P. Jeffreyi Host, mit 15—20 cm langen Blättern und breit eiförmigen, 15—18 cm langen Zapfen; in Nord-Californien; hat essbare Samen.

P. cubensis Griseb., mit 22—25 cm langen Blättern und einzelnstehenden, langgestielten und zurückgebogenen Zapfen; auf Cuba. Liefert Terpentin.

P. longifolia Roxb., Cheer-Pine, mit über 30 cm langen, sehr feinen, herabhängenden Blättern. In Nepal und am Himalaya. Der Terpentin (Gandah-Birozah) findet medicinische Verwendung.

P. Khasya Royle, mit 16—21 cm langen Blättern und 4—6 cm langen Zapfen. In Nepal. Das aus ihr gewonnene ätherische Oel hat von allen Coniferenölenarten die grösste Wirkung auf polarisirtes Licht.

P. Montezumae Lamb., mit 20—30 cm langen Blättern und sehr harzreichem Holze. Auf den Bergen von Mexico. Liefert Harz.

Section II. *Strobus Eng.* Blätter zu 5; Zapfen mit lockeren, abfälligen Schuppen; Schild mit einem randständigen Buckel; Holz weich, wenig harzreich.

a) Zapfen langwalzlich-spindelförmig, hängend, bei der Reife nicht zerfallend; Samen klein, geflügelt *(Eustrobus auct.)*.

P. Strobus L., Weymouthkiefer. Junge Triebe kahl; Blätter dünn, schlaff; Zapfen gestielt, 1—2 dm lang; Rinde grau, glatt. In Nordamerika einheimisch, als Wald- und Zierbaum nicht selten angepflanzt.

P. Lambertiana Dougl., mit 3—4 dm langen Zapfen, süssem Harz und essbaren Samen. Im westlichen Nordamerika.

b) Zapfen eiförmig oder walzlich, nach der Samenreife zerfallend. Samen gross, dick- und hartschalig, ungeflügelt.

P. Cembra L., Zirbelkiefer, Arve. Junge Triebe rothbraun, filzig, Blätter steif, Zapfen sitzend, aufrecht, eiförmig oder eiförmig-länglich-stumpf, 5—7 cm lang.

Rinde grauschwärzlich, gefurcht oder rissig. Im Hochgebirge, einzeln angepflanzt. Die Samen, Zirbelnüsse, sind essbar und enthalten 46.41 Procent Fett. Liefert einen dünnflüssigen Terpentin von wachholderähnlichem Geruch, *Balsamum carpathicum* oder Cedrobalsam. Die Rinde enthält rothen Farbstoff, der zum Färben von Getränken verwendet wird.

Larix. Blätter abfällig, zu vielen gebüschelt, an den jungen Trieben einzeln; Flügel der Samen nicht abfällig; Schuppen der Zapfen bleibend, an der Spitze flach und glatt. Zapfen im ersten Jahre reifend.

P. Larix L. (Larix europaea DC., L. decidua Lam., Abies Larix Lam.), Lärche. Blätter gebüschelt, flach, kaum rinnig, weich, abfällig; Zapfen eiförmig, aufsteigend. Schuppen sehr stumpf, an der Spitze locker. In den Alpen und Voralpen einheimisch; liefert den venetianischen Terpentin.

P. Ledebourii Endl. (Larix sibirica Ledeb.) ist vielleicht nur eine durch längere Nadeln und weniger dicht beschuppte Zapfen abweichende Varietät unserer Lärche. Auf ihr wächst Agaricum (Bd. I, pag. 177).

Cedrus. Nadeln an den Langtrieben einzeln, an den Kurztrieben gebüschelt, vierkantig, starr, immergrün. Zapfen aufrecht, in 2 oder 3 Jahren reifend, ihre breiten, fest zusammenschliessenden Schuppen erst nach dem Ausfliegen der Samen abfallend; die kleinen Samen von einem breiten Flügel eingeschlossen.

P. Cedrus L. (Abies Cedrus Poir., Larix Cedrus Mill., Cedrus Libani Barr.), die Ceder des Libanon, und *P. Deodora Rob. (Cedrus Deodora Loud.)* vom Himalaya werden im milderen Europa als Parkbäume gezogen.

Abies. Blätter immergrün, alle einzeln; die reifen Samen sammt den Deckblättern und Schuppen von der bleibenden Spindel abfallend; Flügel der Samen nicht abfallend. Zapfen aufrecht, im ersten Jahre reifend, Schuppen glatt.

P. Picea L. (P. Abies Du Roi, Abies pectinata DC., Abies excelsa Link, A. alba Mill.), Weisstanne, Tanne. Blätter einzeln, steif, an der Spitze ausgerandet, flach, unterseits neben dem Kiele der Länge nach mit 2 weissen Binden durchzogen, kammförmig zweireihig gestellt, bleibend; Zapfen walzlich, aufrecht, Zapfenschuppen sehr stumpf, angedrückt. In Gebirgsgegenden mit Fichten und Buchen gemischt oder allein Wälder bildend. Liefert Strassburger Terpentin.

P. balsamea L. (Abies balsamea Mill., Abies balsamifera Mchx.), Balsam Fir, der Edeltanne ähnlich, aber die Nadeln nur 15—22 mm lang, sichelförmig aufwärts gekrümmt und undeutlich 2zeilig. Zapfen eikegelförmig, 6—13 cm lang, seine Deckschuppen mit pfriemenförmiger Spitze, zwischen den Fruchtschuppen kaum hervorragend. Im östlichen Nordamerika. Liefert Canadabalsam (Bd. II, pag. 127).

P. Fraseri Pursh (Abies Fraseri Lindl.), Double Balsam Fire, wenig über 3 m hoch, mit nur 10—16 mm langen Nadeln und kaum über 2 cm langen Zapfen, deren Deckschuppen zwischen den Fruchtschuppen vorragen. In Carolina und Pennsylvanien, vielleicht nur eine Varietät der *P. balsamea*.

Picea. Blätter immergrün, alle einzeln. Deckblätter und Schuppen bleibend; Zapfen im ersten Jahre reifend, hängend. Schuppen glatt, von der Spindel nicht abfallend. Flügel der Samen nicht abfällig.

P. Abies L. (Pinus excelsa Lam., Picea excelsa Link, Abies excelsa Poir, Pinus Picea Du Roi), Rothtanne, Fichte. Blätter einzeln, zusammengedrückt, fast vierkantig, steif, stachelspitzig, bleibend; Zapfen walzlich, hängend, Schuppen ausgebissen gezähnelt. In Gebirgsgegenden ansehnliche Wälder bildend.

Tsuga. Von Abies durch die halbmondförmigen Blattnarben, die stärker vortretenden Blattkissen und die bleibenden Zapfenschuppen verschieden.

P. canadensis L. (Abies canadensis Mchx., Tsuga canadensis Carr.), Hemlock. Nadeln 2zeilig angeordnet, 10—12 mm lang, an der Spitze gerundet, am Rande fein gesägt, unterseits mit 2 weissen Längsstreifen. Zapfen nur 20 mm lang, mit wenigen, fast lederigen, stark convexen und am Rande fein gezähnelten

Fruchtschuppen, welche die viel kürzeren Deckschuppen ganz decken. Im östlichen Nordamerika, bei uns Parkbaum. Liefert *Pix canadensis* der Ph. Un. St.

v. Dalla Torre.

Pinusharzsäuren heissen die in den Harzen der verschiedenen Pinusarten aufgefundenen Säuren: Sylvinsäure, Pininsäure, Pimarsäure, Abietinsäure.

Pioskop, ein kleiner von HEEREN angegebener, zur raschen Prüfung der Milch auf optischem Wege bestimmter Apparat.

Piper, Gattung der nach ihr benannten Familie. Schlingende Sträucher der Tropen mit knotig gegliederten Zweigen, selten Kräuter oder Bäume. Blätter gestielt, einfach, am Grunde oft asymmetrisch, parallelnervig oder höchstens am Grunde fiedernervig, mit bleibenden oder hinfälligen Nebenblättern. Inflorescenzen ährig oder (selten) doldig, end- oder blattgegenständig, selten einzeln oder zu 2 bis 3 achselständig. Die zwitterigen oder eingeschlechtigen Blüthen sitzend oder der Spindel eingesenkt, mit Deckblatt, ohne Perigon, 1—10 freie Staubgefässe mit fast immer gegliederten, 4fächerigen Antheren, Fruchtknoten aus 3—4 Carpellen 1fächerig, mit einer grundständigen, aufrechten Samenknospe. Beerenfrucht sitzend oder gestielt, der Same aus massigem, mehligem Perisperm enthält einen sehr kleinen Embryo in spärlichem Endosperm (Fig. 25, *E*).

Die fast 600 Arten umfassende Gattung theilt man in 5 Untergattungen.

I. *Enckea*: Aehren blattgegenständig, Blüthen zwitterig, 5—6 Staubgefässe mit gegliederten Antheren.

Die Wurzeln einiger hierher gehörigen Arten *(P. unguiculatum R. et P.)* werden in ihrer Heimat, dem tropischen Amerika, als Heilmittel geschätzt.

II. *Steffensia:* Aehren blattgegenständig, Blüthen ☿ oder eingeschlechtig, 4 Staubgefässe. Es gehören hierher:

Piper angustifolium R. et P. (P. elongatum Vohl, Steffensia elongata Kth., Artanthe elongata Miqu.) ist die wichtigste Stammpflanze der Matico (s. Bd. VI, pag. 569).

Piper heterophyllum R. et P. besitzt fast symmetrische, zugespitzte, glänzende Blätter, welche in Peru wie Betel gekaut und als Magenthee verwendet werden.

III. *Carpunya:* Aehren blattgegenständig, Blüthen ☿, 3 Staubgefässe.

Piper Carpunya R. et P. besitzt eirunde, am Grunde herzförmige, lederige, glänzende Blätter, welche in Peru und Chile gekaut und als Verdauungsmittel benutzt werden.

IV. *Potomorphe:* Aehren achselständig oder am Gipfel achselständiger Zweige doldig, Blüthen ☿ oder eingeschlechtig, 2 oder 3 Staubgefässe mit gegliederten Antheren.

Piper peltatum L. und *P. umbellatum L.* sind die Stammpflanzen der *Radix Periparoba* (pag. 28).

V. *Eupiper:* Aehren blattgegenständig, Blüthen eingeschlechtig, theilweise auch ☿, Staubgefässe 2, 3 oder 4 mit gegliederten Antheren. Hierher gehören die beiden für uns allein wichtigen Arten: Der Cubebenpfeffer und der schwarze Pfeffer.

Piper Cubeba L. fil. (Cubeba officinalis Miq.) ist ein bis 6 m hoch klimmender diöcischer Strauch mit gabelig verzweigten, in der Jugend feinhaarigen Zweigen und alternirenden, kurz gestielten Blättern, deren Spreite bis 15 cm lang und bis 6 cm breit, lederig, kahl, durchscheinend punktirt und fiedernervig ist. Die ♂ Aehren sind schlanker als die ♀, ihre rautenförmigen Deckblätter tragen 2 oder 3 Staubgefässe (Fig. 25, *D*); die Bracteen der ♀ Aehren sind beiderseits abgerundet, herablaufend und auf der Innenseite behaart (Fig. 25, *C*).

Ueber die officinellen Früchte s. Cubeba, Bd. III, pag. 325. Die dort angeführten *Piper*-Arten, deren Früchte mitunter als Cubeben gesammelt werden, gehören ebenfalls in die Gruppe der Untergattung Eupiper, welche durch gestielte Früchte ausgezeichnet ist. Genauer bekannt sind die Früchte von *Piper crassipes.*

Nach Kirkby (Pharm. Journ. and Trans. 1887) sind sie 4—7 mm gross, mit 7—11 mm langem Stiel, weniger runzelig und von kampferartigem, etwas bitterem Geschmacke und einem beim Zerdrücken an Cajeputöl erinnernden Geruche. Das Pulver wird durch concentrirte Schwefelsäure nicht carminroth gefärbt.

Fig. 25.



A—F Piper Cubeba. A Fruchtzweig, *B* ♂ Blüthenzweig, *C* Stück der Fruchtähre vergr., *D* ♂ Blüthe von innen, *E* Längsschnitt der Frucht, *F* Scheiteltheil des Samens mit Perisperm *p*, Endosperm *a* und Embryo *e*; *G* Stück der Blüthenähre von *Piper nigrum* vergr. (aus Luerssen).

Piper nigrum L. ist ein mit Luftwurzeln kletternder, kahler Strauch, dessen Blätter an 2—3 cm langen, scheidig gerandeten Stielen abwechselnd sitzen. Die

Spreite wird 13 cm lang und 9 cm breit, ist unterseits bleichgrün und fiederig nervirt. Die Inflorescenzen sind getrennt-geschlechtig mit sterilen Zwitterblüthen, 1- und 2häusig. Sie erreichen die Länge der Blätter, sind hängend, an behaarter Spindel lockerblüthig. Die Bracteen umgeben taschenförmig (Fig. 25, *G*) den von 2 Staubgefässen flankirten Fruchtknoten mit den 3—5 sitzenden Narben. Durch die ungestielten Früchte unterscheidet sich der Pfeffer auf den ersten Blick von den Cubeben. — S. Pfeffer, pag. 49.

Piper officinarum DC. (P. longum Rumph., P. Amalgo L., Chavica officinarum Miq.), auf den Sundainseln, den Molukken und Philippinen, ist ein kahler, kletternder, diöcischer Strauch mit lang-elliptischen, fiedernervigen, lederigen, kahlen Blättern. Die Aehren sind dichtblüthig, die Deckblätter schildförmig angeheftet, lederig, kahl. Staubgefässe wie bei Cubeba, Fruchtknoten tief in die Aehrenspindel eingesenkt, Früchte untereinander verwachsen.

Piper longum L. (Chavica Roxburghii Miq.), in Ostindien, auf Timor und den Philippinen, unterscheidet sich von der vorigen wesentlich durch die weicheren, am Grunde breit herzförmigen und handförmig nervirten Blätter, welche unterseits längs der Nerven behaart sind. Die Deckblätter der Blüthen sind kurz gestielt.

Piper pepuloides Rxb. (Chavica pepuloides Miq.), in Vorderindien, hat eiförmige oder eilanzettliche, kurzgestielte, 3—5nervige, kahle Blätter.

Piper silva ticum Rxb. (Chavica silvatica Miq.), in Bengalen, hat breitherzförmige, 5—7nervige, kahle Blätter und aufrechte Aehren.

Die ganzen Fruchtähren dieser und nahe verwandter Arten kommen als Piper longum (s. d.) in den Handel.

Piper Betle L., ein in Ost- und Hinterindien heimischer und vielfach cultivirter Kletterstrauch, liefert die Blätter zum Betelkauen (s. Bd. II, pag. 231). Nur die frischen Blätter scheinen aromatisch zu sein, wenigstens konnte LEWIN („Ueber Areca, Catechu, Chavica Betle und Bettelkauen", Stuttgart 1889) an direct erhaltenen indischen Betelblättern keinerlei Würze beim Kauen wahrnehmen.

Piper Siriboa L. (Chavica Siriboa Miq.), vorzüglich auf den Sundainseln verbreitet und cultivirt, besitzt asymmetrische, netzaderige, kahle Blätter und hängende, bis 12 cm lange Aehren. Die Früchte, wahrscheinlich auch die Blätter werden beim Betelkauen benutzt.

Piper methysticum Forst. (Macropiper methysticum Miq.), auf den Inseln der Südsee, hat herzförmige, vielnervige Blätter und sehr kurz gestielte, abstehende Inflorescenzen. Ueber die Wurzel s. Kawa, Bd. V, pag. 653.

Piper Jaborandi Vell. (Ottonia Anisum Kth., Enckea glaucescens Miq., Artanthe Mollicoma Miq.), ein nach Anis duftender Strauch, und andere Pfefferarten, werden in ihrer Heimat Brasilien auch Jaborandi (s. Bd. V, pag. 358) genannt.

Piper aethiopicum, s. Guineapfeffer, Bd. V, pag. 38.

Piper album, die Früchte von *P. nigrum*, s. Pfeffer, pag. 49.

Piper caudatum, s. Cubeba, Bd. III, pag. 325.

Piper cayennense, s. Paprika, Bd. VII, pag. 655.

Piper germanicum heissen die Früchte des Seidelbastes, s. Coccognidii bacca, Bd. III, pag. 188.

Piper hispanicum heissen die Früchte von Capsicum, s. Paprika, Bd. VII, pag. 655.

Piper jamaicense heissen die Früchte von Pimenta (s. Bd. VIII, pag. 221).

Piper longum, *Fructus s. Spadices Piperis longi*, *Spadices Chavicae* heissen die ganzen Fruchtstände mehrerer Pfefferarten aus der Untergattung *Eupiper*, welche dadurch ausgezeichnet sind, dass die ungestielten Früchte der Aehrenspindel tief eingesenkt und untereinander bis auf den freien Scheitel verwachsen sind. Hauptsächlich stammt der lange Pfeffer von *Piper officinarum DC.* und *P. longum L.*, doch auch von *P. pepuloides Rxb.* und *P. silvaticum Rxb.*

Das Gewürz wird vor der völligen Reife gesammelt und stellt walzenrunde, 4—5 cm lange und 6—8 mm dicke, oft noch gestielte, graubraun bestäubte, dicht

mit Beeren besetzte Kolben dar. Der Querschnitt zeigt um die Aehrenspindel 8—10 Beeren mit rein weissem Perisperm, welches nach VOGL keine Oelzellen enthält.

Man benützt eine Abkochung des langen Pfeffers in Milch (1 : 10) als Fliegengift.

Piper Melegueta, die Samen von *Amomum*, s. Melegeta, Bd. VI, pag. 631.

Piper nigrum, die Früchte des gleichnamigen Strauches, s. Pfeffer, pag. 49.

Piper Novae Hollandiae oder Australian-Pepper wird eine in neuester Zeit eingeführte Wurzel genannt, welche brennend scharf schmeckt und in Scheiben von 5—9 cm Diam. und 5—8 mm Dicke in den Handel kommt. Der Holzkörper ist braun, strahlig zerklüftet, von 1 cm starker Rinde bedeckt. Die Markstrahlen sind bis 10 Zellenreihen breit, in der Mittelrinde sind viele Steinzellengruppen. Das Rindenparenchym enthält reichlich Stärke und in vergrösserten Zellen gelbes Secret (Chemik.-Ztg. 1886, Nr. 49). Die Droge wird gegen Gonorrhoe empfohlen.

Piper turcicum heissen die Früchte von *Capsicum*, s. Paprika, Bd. VII, pag. 655.

J. Moeller.

Piperaceae, Familie der *Amentaceae*. Einjährige oder perennirende Kräuter oder Sträucher oder niedrige Bäume. Fibrovasalstränge der Axe mit anomalem Verlauf. Blätter abwechselnd, selten gegenständig oder quirlständig (3—6), ungetheilt (sehr selten dreitheilig), oft fleischig. Blattstiel an der Basis scheidig. Blüthen in einzeln end- oder achselständigen, selten in blattgegenständigen kätzchen-, kolben- oder köpfchenförmigen Aehren, seltener Trauben oder Dolden, eingeschlechtlich oder zwitterig, meist sitzend oder halb eingesenkt, selten gestielt, mit Deckblatt. Vorblatt fehlend, zuweilen die Deckblätter vergrössert, corollinisch, in Form einer blumenartigen Hülle. Perigon fehlend. Andröceum typisch 3 + 3 (2 + 2, 3 + 0, 3 + 1, selten 7—12 oder nur 1). Filamente meist frei. Antheren gegliedert, abfallend oder ungegliedert, vierfächerig, introrse. Pistill 1 (3—4), monomer oder 3—4, selten mehr Carpelle. Ovar einfächerig. Samenknospen 1, grundständig, oder 2—10 auf 3—4 Parietalplacenten, atrop. Narben gleich der Zahl der Carpelle. Frucht meist eine Beere. Samen kugelig bis oblong. Testa häutig oder dünnfleischig, selten lederig. Endosperm klein, fleischig, den sehr kleinen, geraden Embryo einschliessend. Würzelchen aufwärts gekehrt, Cotyledonen sehr kurz.

1. *Saurureae*. Pistill 1, mit mehreren Carpellen, 3—4 Parietalplacenten, 6—10 Samenknospen, oder 3—4 monomere Pistille mit 2—4 nahtständigen Samenknospen. In den temperirten und subtropischen Klimaten Amerikas und Ostasiens heimisch.

2. *Pipereae*. Pistill 1, monomer oder mit 3—4 Carpellen, mit 1 grundständigen Samenknospe. Fast ausschliesslich nur den Tropen angehörig.

Sydow.

Piperidin, $C_5H_{11}N$, entsteht bei der Spaltung des Piperins (s. d.) und stellt eine farblose, nach Ammoniak und Pfeffer riechende Flüssigkeit dar, welche stark alkalisch reagirt und bei 106° siedet. Mit Wasser sowohl wie mit Alkohol ist das Piperidin mischbar, mit 1 Aeq. der Säuren verbindet es sich zu gut krystallisirenden Salzen. Als secundäres Amin kann in ihm der Imidwasserstoff durch Alkyle und Säureradikale ersetzt werden.

Das Piperidin leitet sich vom Pyridin ab und ist als ein Hexahydropyridin $CH_2 \left< \begin{matrix} CH_2 - CH_2 \\ CH_2 - CH_2 \end{matrix} \right> NH$ aufzufassen. Es kann daher auch auf künstlichem Wege aus Pyridin durch Einwirkung von Zinn und Salzsäure oder leichter von Natrium auf die alkoholische Lösung erhalten werden.

In gleicher Weise entstehen aus den homologen Pyridinen die homologen Piperidine.

Bei der Behandlung des Piperidins mit schwachen Oxydationsmitteln (z. B. Kochen mit Silberoxyd) werden 6 Wasserstoffatome abgespalten und Pyridin zurückgebildet.

H. Thoms.

Piperin, $C_{17}H_{19}NO_3$, ein Alkaloid, welches im Jahre 1819 von OERSTEDT in den Früchten von *Piper nigrum L.* entdeckt, später auch aus den Fruchtschalen von *Chavica officinarum Miq.* und *Ch. Roxburgii Miq.*, dem sogenannten langen Pfeffer, und aus den Früchten von *Cubeba Clusii Miq.* isolirt wurde. LANDERER will Piperin ferner in den Beeren von *Schinus mollis (Terebinthaceae)* und in der Rinde des Tulpenbaumes *(Liriodendron tulipifera L.)* nachgewiesen haben, welches Vorkommen jedoch noch zweifelhaft erscheint.

Man gewinnt das Piperin am besten aus weissem Pfeffer, welcher circa 9 Procent Alkaloid enthält. Zu dem Zwecke extrahirt man das grobe Pulver mit 90procentigem Alkohol, destillirt den Alkohol von den Auszügen ab und behandelt den extractartigen Rückstand mit Kalilauge, durch welche ein harzartiger Körper entfernt wird und unreines Piperin zurückbleibt. Dasselbe wird mit Wasser gewaschen und durch mehrmalige Umkrystallisation aus Alkohol, nöthigenfalls unter Zugabe von etwas Thierkohle, gereinigt.

Zur Darstellung aus schwarzem Pfeffer lässt WITTSTEIN das grobe Pulver mit kaltem Wasser ausziehen, den Rückstand mit 80procentigem Alkohol wiederholt digeriren und die alkoholischen Auszüge durch Destillation und Eindampfen zur Dicke eines Extractes concentriren, welches nach mehrtägigem Stehen mit kaltem Wasser ausgewaschen und sodann unter Zusatz von $^1/_{16}$ des angewandten Pfeffers an Kalkhydrat 24 Stunden mit Weingeist digerirt wird. Aus dem auf dem Wasserbade eingeengten Filtrat krystallisirt das Piperin heraus, welches durch Zerreiben und Waschen mit Aether und nochmaliges Umkrystallisiren aus Alkohol unter Beihilfe von Thierkohle gereinigt wird.

CAZENEUVE und CAILLOL empfehlen folgende Methode einer quantitativen Piperinbestimmung: Der gepulverte Pfeffer wird mit seinem doppelten Gewicht gelöschten Kalkes und der hinreichenden Menge Wassers zu einem dünnen Brei angerührt, bis zum Kochen erhitzt, sodann auf dem Wasserbade eingetrocknet und mit Aether ausgezogen. Der grösste Theil des Aethers wird von dieser Lösung abdestillirt, der Rest der freiwilligen Verdunstung überlassen und die ausgeschiedenen Krystalle aus Alkohol umkrystallisirt. Es werden auf diese Weise aus schwarzem Pfeffer circa 7 Procent Piperin erhalten.

Dasselbe krystallisirt in farblosen, glänzenden, vierseitigen, abgestumpften monoklinen Prismen, welche bei 128—129° schmelzen. Sie sind in völlig reinem Zustande fast geschmacklos, in unreinem von brennend-scharfem Geschmack. Von Wasser wird das Piperin auch selbst bei Siedhitze nur wenig gelöst, reichlicher von Alkohol (1 : 30), besonders von kochendem (1 : 1). Auch in Aether, Chloroform, Benzol und flüchtigen Oelen ist es löslich.

Das Piperin ist eine sehr schwache Base, es reagirt nicht alkalisch und besitzt kein Rotationsvermögen. Von verdünnten Säuren wird es nur wenig gelöst, ohne dass sich dieselben mit dem Alkaloide zu Salzen verbinden. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit gelber Farbe, die in dunkelbraun und später in grünbraun übergeht. Sehr verdünnte Piperinlösungen werden durch Phosphormolybdänsäure braungelb und flockig (SONNENSCHEIN), durch Phosphorantimonsäure gelb (SCHULZE), durch Kaliumquecksilberjodid gelblichweiss (DELFFS) gefällt.

Durch concentrirte Salpetersäure wird das Piperin in ein orangerothes Harz übergeführt, welches in verdünnter Kalilauge sich mit blutrother Farbe löst. Durch längeres Erhitzen mit alkoholischer Kalilauge spaltet sich das Piperin in Piperidin, $C_5H_{11}N$ (s. pag. 235) und Piperinsäure, $C_{12}H_{10}O_4$ (s. pag. 237):

$$C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O = C_5H_{11}N + C_{12}H_{10}O_4.$$

Die Constitution des Piperins als eines Condensationsproductes der Piperinsäure und des Piperidins ist daher folgender Weise aufzufassen:

$$C_6H_3\begin{cases}\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big>CH_2\\ CH=CH-CH=CH-CO.C_5H_{10}N.\end{cases}$$

Das Piperin, welches medicinisch als Surrogat des Chinins zeitweise in Ansehen stand, ist bezüglich seiner physiologischen Wirkung noch nicht hinlänglich erforscht. Es wurde auf MELI's Veranlassung zuerst in Italien, dann auch ausserhalb Italiens als Mittel gegen Intermittens in Dosen von 0.4—0.5 g angewendet. BLOM empfahl die Anwendung des Piperins besonders bei phlegmatischem Temperamente, träger Verdauung und allgemeiner Schwäche. Nach WERNECK und RADIUS steht das Piperin dem Chinin an Sicherheit der Wirkung weit nach, ebenso fand WERNECK MAGENDIE's Vermuthung, das Alkaloid könne wie Cubeben bei Gonorrhoea gute Dienste leisten, nicht bestätigt. H. Thoms.

Piperinsäure, $C_{12}H_{10}O_4$ oder $C_6H_3\begin{cases}O\\O\end{cases}CH_2$ / $CH = CH - CH = CH - CO.OH$, scheidet sich als Kaliumsalz beim Kochen des Alkaloides Piperin (s. pag. 236) mit alkoholischer Kalilösung in glänzenden Prismen aus. Die freie Säure krystallisirt in hellgelben, verfilzten Nadeln, welche bei 216—217° schmelzen, in Wasser fast unlöslich sind und sich wenig in kaltem, leichter in siedendem Alkohol lösen. Mit 1 Aequivalent der Basen bildet sie schwer lösliche Salze. Durch nascirenden Wasserstoff (Natriumamalgam) entstehen zwei isomere Hydropiperinsäuren, $C_{12}H_{12}O_4$. Die α-Säure schmilzt bei 78° und geht beim Erwärmen mit Natronlauge in die β-Säure über, welche bei 131° schmilzt.

Beim Schmelzen der Piperinsäure mit Kaliumhydroxyd entstehen Protocatechusäure, Essigsäure und Oxalsäure.

Wird die verdünnte Lösung von 1 Th. piperinsaurem Kalium mit 2 Th. Kaliumpermanganat der Destillation unterworfen, so destillirt mit den Wasserdämpfen Piperonal, der Methylenäther des Protocatechualdehyds,

$$C_8H_6O_3 \text{ oder } C_6H_3\begin{cases}O\\O\end{cases}CH_2 \quad C\begin{cases}O\\H.\end{cases}$$

Dasselbe bildet farblose, glänzende, heliotropartig riechende kleine Krystalle, welche bei 37° schmelzen, sich schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser und reichlich in Alkohol lösen.

Das Piperonal kann auch künstlich durch Einwirkung von Methylenjodid auf eine Lösung von Protocatechualdehyd in Kalilauge dargestellt werden. Es findet unter dem Namen Heliotropin eine Verwendung zu Parfümeriezwecken. — Vergl. Bd. V, pag. 191.

Bei weiterer Oxydation geht das Piperonal in die Piperonylsäure (Methylenprotocatechusäure),

$$C_8H_6O_4 \text{ oder } C_6H_3\begin{cases}O\\O\end{cases}CH_2 \quad C\begin{cases}O\\OH\end{cases}$$

über, welche in farblosen, bei 228° schmelzenden Nadeln erhalten werden kann.

H. Thoms.

Piperoïd, Zingiberin, das mittelst Aether aus gepulvertem Ingwer dargestellte Extract.

Piperonal, Piperonylsäure, s. Piperinsäure.

Pipetten sind kugelige oder birnförmige oder cylindrische, an beiden Enden in engere Röhren auslaufende, Glasgefässe. Sie dienen zum Herausnehmen kleiner Mengen Flüssigkeit aus grösseren Gefässen und sind dann als kleine Stechheber zu betrachten; wenn sie bestimmte Mengen von Flüssigkeiten fassen, dienen sie ferner zum Abmessen von Flüssigkeiten.

Für letzteren Zweck werden sie in der Maassanalyse als wichtige Instrumente benutzt. Die in der Maassanalyse benützten Pipetten sind Vollpipetten und Mess- oder graduirte Pipetten. Die letzteren sind den gewöhnlichen, mit Quetschhahn zu armirenden Büretten ähnlich, sie unterscheiden sich von denselben nur dadurch, dass ihre beiden Enden spitz ausgezogen sind. Die Vollpipetten fassen nur ein bestimmtes Maass, 1, 10, 15, 20 ccm etc., sie haben je nach ihrer Grösse verschiedene Formen. Die gebräuchlicheren derselben sind in Fig. 26, 27 und 28 abgebildet. Fig. 26 und 27 zeigen eine Vollpipette, welche 10 ccm fasst; Fig. 27 zeigt den zwischen Marke und Ausflussspitze liegenden Theil der Pipette in ganzer Grösse. Fig. 28 zeigt eine Vollpipette von 15 ccm in $^1/_3$ der gewöhnlichen Grösse.

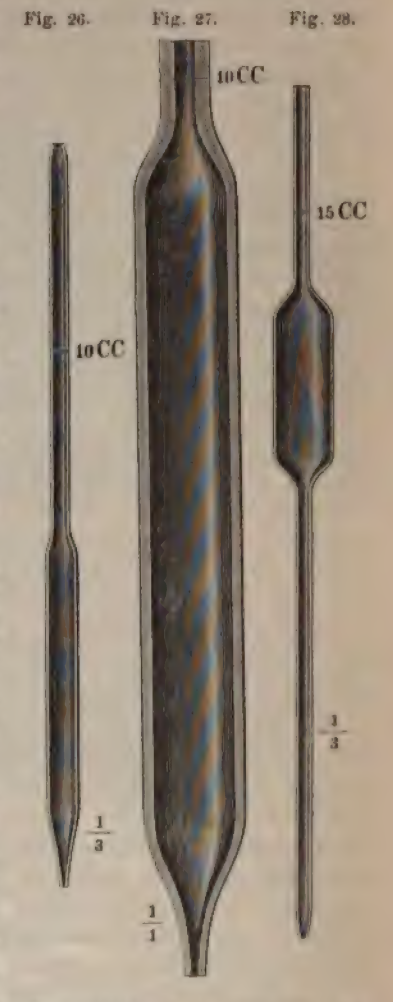


Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.

Die Form, welche die 10 ccm-Pipette hat, ist diejenige, welche für kleinere Pipetten zu empfehlen ist, da bei solchen der Glaskörper noch einen verhältnissmässig geringen Umfang hat und die Pipette deshalb leicht in jede nicht zu enge Flasche zum Aufsaugen von Flüssigkeit eingeführt werden kann. Für grössere Pipetten ist dagegen die Form Fig. 28 zu empfehlen; es ist darauf zu achten, dass die Eintauchspitze derselben (der untere Theil der Pipette) nicht zu kurz ist, da es mannigfache Nachtheile mit sich bringt, wenn man aus halbgefüllten Flaschen u. dergl. nicht direct mit der Pipette entnehmen kann, sondern erst in ein weiteres Gefäss umgiessen muss.

In geeigneten Fällen, beim Abpipettiren aus grossen Flaschen mit wenig Flüssigkeit, kann man den oberen Theil der Pipette dadurch verlängern, dass man ein Stückchen Gummischlauch über denselben zieht. Es ist dies auch zu empfehlen beim Abpipettiren giftiger oder ekelhafter Flüssigkeiten und bei solchen Pipetten, welche die Marke sehr hoch oben haben.

Die Messpipetten sind cylindrische graduirte Röhren, wie die Büretten, am unteren Ende in eine längere, am oberen Ende in eine stumpfere Spitze ausgezogen. Zum raschen Abmessen von Flüssigkeitsmengen, für welche man keine Vollpipetten hat, 6, 7 ccm, sind sie sehr bequem. Man gebraucht keine grösseren, als höchstens zu 20 ccm, die noch grössere Mengen fassenden sind zu stark, lassen sich schlecht handhaben und gestatten kein genaues Ablesen mehr.

Mit Pipetten, welche oben eine enge Oeffnung haben, arbeitet es sich leichter, als mit solchen, bei denen dieselbe weit ist.

Die Vollpipetten ermöglichen, da sie nach oben in eine enge Röhre auslaufen, ein ausserordentlich genaues Ablesen. Man saugt die Pipette bis etwas über die Marke voll und bringt dann rasch den Zeigefinger der rechten Hand auf die obere Oeffnung, die Pipette gleichzeitig mit Daumen und Mittelfinger haltend. Die Spitze des Fingers, welche auf die Spitze der Pipette aufgelegt wird, muss einen gewissen Feuchtigkeitsgrad haben. Ist sie ganz trocken, so schliesst sie nur bei sehr starkem und anstrengendem Druck, ist sie sichtbar nass, so schliesst sie bei der leisesten Berührung luftdicht und lässt ohne vollkommenes Lüften keine Luft ein,

in welch letzterem Falle die Flüssigkeit dann stossweise und in vollkommenem Strahle ausläuft. Am besten streicht man die Fingerspitze über die feuchte Lippe und reibt sie einmal gegen den Daumen. Es bleibt alsdann gerade Feuchtigkeit genug zurück, um mit leichtem Drucke nach Willkür Flüssigkeit tropfenweise ausrinnen zu lassen (MOHR). Das Einstellen der Flüssigkeit in den Pipetten macht in der ersten Zeit wohl Schwierigkeiten, ist aber bei einiger Geduld sehr leicht zu lernen.

Eine Nachprüfung der Vollpipetten ist nöthig. Man hat bei derselben gleichzeitig zu erproben, ob die Pipetten auf freies Auslaufen oder auf Auslaufen mit Abstrich oder endlich auf Ausblasen geaicht sind, da dieselben auch dementsprechend benützt werden müssen. Beim freien Auslaufen lässt man die Flüssigkeit aus der Pipette ruhig ablaufen und lässt den letzten Tropfen in derselben hängen (Fig. 29), beim Auslaufen mit Abstrich hält man die Pipette an die Gefässwand und streicht den letzten Tropfen an derselben ab (Fig. 30), beim Ausblasen bläst man die Reste der Flüssigkeit aus.

Fig. 29. Fig. 30.

Niemals ist eine Pipette, noch irgend ein Maassgefäss so geaicht, dass die letzten Reste von Flüssigkeit durch Nachspülen mit Wasser aus denselben der Analyse zugefügt werden dürften.

Zu der Prüfung lässt man den Inhalt der mit destillirtem Wasser gefüllten Vollpipetten entweder in ein tarirtes Becherglas laufen und controlirt mit der Wage oder man lässt in eine bereits geprüfte Bürette einfliessen. Im letzteren Falle kann man auch dünne Sodalösung statt Wasser anwenden, weil diese schöner abfliesst. Man darf aber nicht eine trockene Bürette mit derselben Lösung füllen, wie die Pipette, bis zur untersten Marke lege artis abfliessen lassen und nun aus der Pipette die Flüssigkeit wieder zugeben, da die Bürette gleichfalls auf Abfliessen oder Abgiessen geaicht ist, die an den Wänden hängenden Spuren nicht mit in Rechnung gezogen und diese Verhältnisse bei Prüfung der Pipetten wieder herzustellen sind. Ergab sich, dass die Pipette selbst bei Anwendung des Ausblasens das erforderliche Quantum nicht fasst, so kann, falls es möglich ist, die Marke etwas höher am oberen Ende der Pipette anzubringen, dieselbe corrigirt werden. HUPPERT (Analyse des Harns) schlägt vor, dies in folgender Weise zu bewerkstelligen: „Man klebt längs des oberen Rohres einen Streifen dünnen Papiers auf und macht auf diesen eine Reihe feiner Bleistiftstriche nahe neben einander, welche alle dem Kreisstrich auf der Pipette parallel laufen. Man füllt dann die Pipette, wenn sie zu klein ist, bis zu einem Bleistiftstrich über der ursprünglichen Marke, wiegt oder misst das Volumen Flüssigkeit, welches sie bis zu dem Strich fasst und fährt in den Versuchen fort, bis man denjenigen Bleistiftstrich ausgefunden hat, welcher der richtigen Marke entspricht. An dieser Stelle versieht man die Pipette mit einer neuen bleibenden Marke."

Mit Pipetten, welche auf Abstrich geaicht sind, kann man weit rascher arbeiten, da das Ausfliessenlassen aus solchen Pipetten, indem man die Spitze derselben in die bereits abgelaufene Flüssigkeit taucht oder dieselbe gegen die feuchte Wand eines Becherglases hält, weit rascher geht als aus den Büretten, welche auf freies Auslaufen geaicht sind. Beim Ausblasen endlich bleibt man sehr oft ungewiss, ob man auch die letzten Antheile der Flüssigkeit sämmtlich erhalten hat.

Die Nachprüfung der Maasspipetten geschieht entweder mit der Wage oder ähnlich der der Vollpipetten durch Ausfliessenlassen in und mit entsprechend vorbereiteten Büretten.

Zur Aufbewahrung in Gebrauch befindlicher Pipetten benützt man eine Pipetten-Etagère. Diese besteht aus zwei horizontalen Holz- oder Porcellan-

scheiben, die durch eine Röhre mit einander verbunden sind und von einem schweren Fuss getragen werden. Die obere dieser Scheiben hat eine Anzahl verschieden weiter Oeffnungen zur Aufnahme der Pipetten. Geissler.

Pipitzahoinsäure, Perezon, $C_{15}H_{20}O_3$, findet sich in den Wurzeln verschiedener, in den wärmeren Zonen Amerikas vorkommender Perezia-Arten *(Perezia nana Gray, Perezia Wrightii Gray [Trixis Pipitzahuac])*, und zwar zu circa 3.6 Procent. Der Körper wurde bereits 1857 durch RIO DE LA LOSAS entdeckt, jedoch erst später, besonders seitdem Apotheker VIGENER auf der Wiesbadener Apotheker-Versammlung 1883 die Aufmerksamkeit von Neuem auf denselben lenkte, genauer erforscht.

Man gewinnt die Pipitzahoinsäure, indem man die getrocknete und fein pulverisirte Wurzel mit Alkohol auszieht und den concentrirten Auszug in bis auf 50° erwärmtes Wasser eingiesst.

Die Pipitzahoinsäure krystallisirt in goldglänzenden, bei 103.5° (ANSCHÜTZ und LEATHER) schmelzenden Blättchen, welche in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und Eisessig leicht löslich sind. Mit concentrirter Schwefelsäure entsteht eine scharlachrothe, bald wieder verschwindende Färbung.

Nach den Untersuchungen von F. MYLIUS (Ber. d. d. chem. Ges. XVIII, 480) und ANSCHÜTZ und LEATHER (Ber. d. d. chem. Ges. XVIII, 518 u. Annal. Chem. 237, 90), erweist sich die Pipitzahoinsäure als ein Chinon, weshalb ihr MYLIUS den Namen Perezon gibt, und zwar leitet sich dieselbe vom Oxychinon ab: $C_6H_4O_3$, in welchem ein Wasserstoffatom durch die Gruppe C_9H_{17} substituirt ist $= C_6H_3O_3(C_9H_{17})$. Im Hydroxylamin hat man eines der empfindlichsten Reagentien auf die Chinone; das Perezon macht diesem Reagens gegenüber keine Ausnahme, sondern bildet sehr leicht die Hydroxylaminverbindung, welche in violettbraunen, bei 153.5° schmelzenden, flachen Nadeln krystallisirt.

Erhitzt man Pipitzahoinsäure in alkoholischer Lösung mit Anilin, so bildet sich nach der Gleichung:

$$2\,C_{15}H_{20}O_3 + C_6H_5(NH_2) = \underbrace{C_{15}H_{19}(NH\,C_6H_5)O_3}_{\text{Anilidoperezon,}} + C_{15}H_{22}O_3$$

neben Hydroperezon Anilidoperezon in kornblumenblauen Nadeln.

Dasselbe wird gleichfalls erhalten durch Einwirkung von Phenylhydrazin auf Pipitzahoinsäure. Beim Kochen des Anilidoperezons in alkoholischer Lösung mit etwas Schwefelsäure bildet sich Oxypipitzahoinsäure oder Oxyperezon:

$$C_{15}H_{19}(NH\,.\,C_6H_5)O_3 + H_2O = \underbrace{C_{15}H_{20}O_4}_{\text{Oxyperezon.}} + NH_2\,.\,C_6H_5$$

Das Oxyperezon krystallisirt in gelbrothen Blättchen, welche in Wasser fast unlöslich, hingegen leicht löslich in Alkohol, Benzol, Chloroform und Eisessig sind. H. Thoms.

Pipitzahuac, mexikanischer Name einer heilkräftigen Wurzel, welche früher von *Dumerilia Humboldtii Less.* abgeleitet wurde, die aber von *Perezia*-Arten stammt (s. pag. 15).

Pipmenthol, das aus dem Oel von *Mentha piperita* dargestellte Menthol (s. Bd. VI, pag. 645).

Piquetweine = Tresterweine, s. unter Wein.

Pircunia, von BETESO aufgestellte, mit *Phytolacca Tournef.* vereinigte Gattung.

Piria-Städeler's Tyrosinprobe besteht darin, dass das auf Tyrosin zu prüfende Harnsediment mit wenig concentrirter Schwefelsäure gelinde erwärmt, die vorübergehend tiefroth gefärbte Lösung mit Wasser verdünnt, mit Baryumcarbonat entsäuert, gekocht, filtrirt und tropfenweise verdünnte Eisenchloridlösung zugefügt wird; bei Tyrosin tritt eine schön violette Färbung auf.

Pirola, Gattung der *Ericaceae-Piroleae.* Pflanzen mit fadenförmigem, ästigem Rhizom. Laubblätter grundständig, meist mehrere Jahrgänge rosettenartig gehäuft. Blüthen in Trauben. Kelch fast fünftheilig. Pollenkörner zu 4 verbunden. Kapseln hängend.

Pirola rotundifolia L. Blätter rundlich oder oval. Kelchzipfel lanzettlich, zugespitzt, an der Spitze zurückgekrümmt. Corolle offen, glockenförmig. In schattigen Wäldern. Die adstringirenden Blätter dienten früher als *Herba Pirolae majoris* als Wundmittel. In der Varietät *asarifolia Michaux* fand SMITH: Arbutin, Ericolin, Urson, Gerb-, Gallus- und Aepfelsäure, Gummi, Zucker, Eiweiss, ätherisches Oel und Farbstoff.

Dieselben Stoffe kommen vor in *Pirola elliptica Nuttall* (die in Amerika als Brechmittel dient) und *Pirola chlorantha Swartz.* Hartwich.

Pirus, Gattung der *Pomaceae.* Holzgewächse mit einfachen oder gefiederten, sommergrünen Blättern und 5zähligen Blüthen in Dolden oder Doldenrispen. Kelch 5spaltig, meist bleibend; die Blumenblätter in der Knospe dachig; die 15—20, selten mehr Staubgefässe mit freien oder am Grunde schwach verwachsenen Filamenten; Carpelle unter sich und mit dem krug- oder kreiselförmigen Receptaculum verwachsen; Frucht eine 2—5fächerige Scheinfrucht mit sehr fleischigem Mesocarp; Fächer zweisamig oder durch Fehlschlagen einsamig, mit papierartig knorpeliger oder dünner Fächerwand; die Samen trocken oder nur wenig schleimig. Zwei deutsche Arten.

P. Malus L., Apfelbaum. Griffel am Grunde verwachsen; Frucht niedergedrückt-kugelig, am Stiele nabelartig vertieft; Stamm bis 10 m hoch mit ausgebreiteten Aesten und breiter, niedriger Krone; Knospen behaart; Blätter eiförmig-stumpfgesägt, kahl oder unterseits filzig; Blattstiel halb so lang als die Spreite; Blumenblätter auswendig roth, inwendig weiss; blüht im April, Mai, nach den Birnen. In Gebirgswäldern wild; cultivirt in mehr als 600 Spielarten. Die wilde Pflanze variirt:

α) *austera Wallr. (Pirus acerba DC.),* Blätter, Blüthenstiele und Receptaculum kahl; Früchte säuerlich.

β) *mitis Wallr.*, Blätter, Blüthenstiele und Receptaculum behaart; Früchte süss.

Die Früchte der von Var. α) stammenden Formenreihe werden pharmaceutisch verwendet. — S. Fructus Mali, Bd. VI, pag. 509.

P. communis L., Birnbaum. Griffel frei; Frucht kreiselförmig oder rundlich, am Stiele nicht nabelförmig vertieft. Stamm 6—20 m hoch, mit pyramidalem Wuchse; Knospen kahl; Blätter eiförmig, kleingesägt; Blattstiel so lang als die Spreite; Blumenblätter weiss; blüht anfangs Mai, nach den Kirschen-, vor den Apfelbäumen. In Gebirgswäldern wild und dornenbildend; cultivirt in fast 1500 Spielarten. Das Holz ist besonders zur Nachahmung von Ebenholz sehr geschätzt.

v. Dalla Torre.

Pisa in Italien, klimatischer Curort am Mittelmeere, mit einer kühlen (24°) und zwei warmen Quellen; die Acqua calda (Regina) hat 39°, Pozzetto 51.2°.

Pisa Iridis, Pisa Wislin etc., s. unter Fontanelle, Bd. IV, pag. 420.

Pisang, Banane oder Paradiesfeige, heissen die Früchte von *Musa*-Arten (Bd. VII, pag. 160).

Pisciarelli, Stufe di, in Italien, ist eine 56.2—62.5° heisse Quelle mit $FeSO_4$ 2.78 und $Al_2(SO_4)_3$ 2.08 in 1000 Th.

Piscidia, Gattung der *Papilionaceae,* Abth. *Dalbergieae.* Bäume des tropischen Amerikas mit unpaarig gefiederten Blättern und terminalen Inflorescenzen aus weissen Blüthen in farbigen Kelchen. Die Hülse ist flach, der Länge nach 4flügelig, vielsamig und öffnet sich nicht. Die einzige Art

Piscidia Erythrina L., auf den Antillen, gilt als Stammpflanze der unter dem Namen Jamaica-Dogwood eingeführten Rinde (Bd. III, pag. 519). Sie enthält das in fast farblosen Prismen krystallisirende Piscidin.

Piscidin ist ein von NAGLE aus der Wurzelrinde der auf den Antillen wachsenden Leguminose *Piscidia Erythrina* isolirter Körper, welcher in Alkohol und Aether leicht löslich ist und der Zusammensetzung $C_{29}H_{24}O_8$ entsprechen soll. Die Lösungen reagiren neutral.

Die Wurzelrinde der Piscidia übt eine betäubende Wirkung auf Fische aus und wird deshalb auch von den Eingeborenen zum Fischfang benützt. In Amerika wird ein Fluidextract der Wurzelrinde bei Asthma, Geisteskrankheiten, Harnleiden, Krämpfen und Uterinkolik angewendet. Nach den Versuchen von SEIFFERT in Würzburg leistet das Extract in Dosen von 0.25—0.5 g bei Schwindsüchtigen mit starkem Husten gute Dienste ohne unangenehme Nachwirkung. Das Piscidin scheint als das wirksame Princip der Wurzelrinde angesehen werden zu müssen. H. Thoms.

Pisonis Kaffeesurrogat ist nach WITTSTEIN das trockene Extract der Cichorienwurzel.

Pissblumen, volksth. Name für *Flores Stoechados.*

Pissophan ist ein in der Natur sich findendes basisches Ferrisulfat.

Pistachegummi, das Harz von *Pistacia Terebinthus*, das sich ausgezeichnet zu Lacken und Firnissen eignen soll, namentlich da es von 25procent. Sodalauge nicht angegriffen wird.

Pistacia, Gattung der *Terebinthaceae.* Holzgewächse mit dreizähligen oder gefiederten Blättern und achselständigen, zweihäusigen Blüthen ohne Blumenkrone in einfachen oder zusammengesetzten Trauben. Kelch der männlichen Blüthen fünfspaltig; Staubgefässe 5, mit fast sitzenden viereckigen Staubbeuteln; Kelch der weiblichen Blüthen 3—4spaltig; Fruchtknoten einfächerig; Narben 3, dicklich; Steinfrucht einsamig.

P. vera L., Echte Pistazie, Pimpernuss. Ein bis 5 m hoher Baum mit sommergrünen, 3—5zählig gefiederten Blättern und ungeflügeltem Blattstiel. In Persien und Syrien einheimisch und in allen Ländern um's Mittelmeer cultivirt. Die Samen *(Semen Pistaciae s. Amygdalae virides*, Bd. I, pag. 320) liefern ein süsses Oel, werden roh gegessen und auch in der Conditorei verwendet.

P. Terebinthus L., ein Baum oder Strauch, mit 7—11zählig gefiederten, sommergrünen Blättern mit ungeflügelter Spindel. In Südeuropa und in den Mittelmeerinseln wild und cultivirt; liefert durch Anbohren den cyprischen oder Chios-Terpentin; die Gallen „Carobe di Giudea" dienen zum Gerben und als Kaumittel, die Blätter zum Gerben.

P. Lentiscus L., Mastix-Pistazie, Strauch oder Bäumchen mit immergrünen, paarig gefiederten Blättern, lanzettlichen, linealen (var. *angustifolia DC.)* oder eiförmigen (var. *Chia DC.)* ganzrandigen Blattabschnitten und kahlem, geflügeltem Blattstiel; Blüthe grün oder durch die Antheren roth. Frucht erbsengross, braunschwarz. Findet sich in den Mittelmeerländern, namentlich auf Chios; liefert durch Einschneiden der Rinde den Mastix (Bd. VI, pag. 563). Die Blätter dienen zum Gerben, das Holz als Nutzholz. v. Dalla Torre.

Pistaziengallen, s. Gallen, Bd. III, pag. 476.

Pistazit ist ein Edelstein von pistazien- oder olivgrüner Farbe.

Pistillum, Stempel, ist der Locus des weiblichen Organes der Blüthe *(Gynaeceum).* Er besteht aus den Fruchtblättern *(carpella)* und lässt, wenn er vollständig ist, 4 Theile unterscheiden: den Fruchtknoten (s. Bd. IV, pag. 434), den Griffel (Bd. V, pag. 19), die Narbe (Bd. VII, pag. 235) und die im Fruchtknoten enthaltenen Samenknospen. Alle diese Theile zeigen die mannigfachsten Formen und Anordnungen. v. Dalla Torre.

Pistolochia, alter Name für *Aristolochia Tournef.*

Radix Pistolochiae vel Aristolochiae polyrhizae ist die aromatisch riechende und schmeckende, jetzt ganz obsolete, aus zahlreichen, von einem kurzen Rhizom entspringenden Fasern bestehende Wurzel von *Aristolochia Pistolochia L.* (s. Bd. I, pag. 566). Heimisch in Südeuropa. Hartwich.

Pistyan, in Ungarn, besitzt eine 57.5—63.8° heisse Quelle, welche H_2S 0.023 in 1000 Th. enthält; in Pystian werden auch heisse Schlammbäder verabfolgt.

Pisum, Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Vicieae.* Einjährige, kahle Kräuter mit ein- bis dreipaarig gefiederten, in eine Ranke endigenden Blättern und grossen Nebenblättern. Die ansehnlichen Blüthen stehen einzeln oder in armblüthigen Trauben achselständig. Kelch fünfspaltig, Staubgefässe zweibrüderig, Griffel dreikantig, unterseits rinnig, oberseits am Grunde gekielt und gebärtet. Die Hülse ist zusammengedrückt, zweiklappig und enthält kugelige Samen, deren Nabel von einem zarten Arillus bedeckt ist.

Pisum sativum L., Erbse, franz. Pois, engl. Pea, ist wahrscheinlich in Südeuropa heimisch, wird allenthalben cultivirt und verwildert leicht. Die zahlreichen Varietäten lassen sich auf zwei Hauptformen zurückführen:

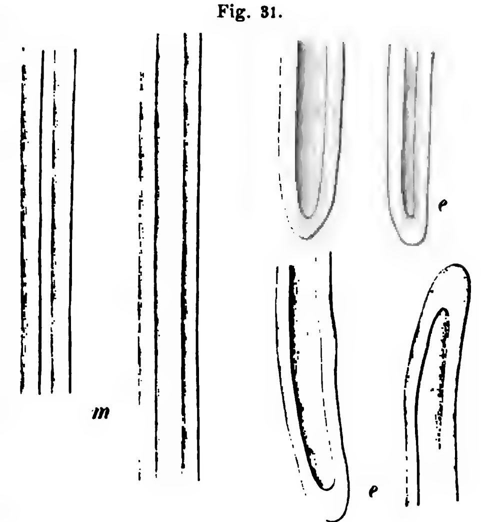
a) mit weissen Blüthen und glatten, rollenden Samen und

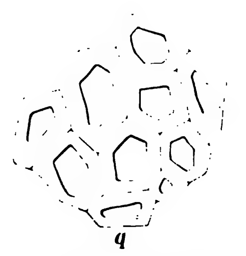
b) mit violett-purpurnen Blüthen und kantig-eingedrückten, daher nicht rollenden Samen *(P. arvense L.)*.

Die Samen sind wegen ihres hohen Stärke- und Stickstoffgehaltes ein werthvolles Nahrungsmittel. — S. Hülsenfrüchte, Bd. V, pag. 280.

Pitahanf, Pitefaser ist die aus den Blättern verschiedener *Agave*-Arten dargestellte, spinnbare Faser. Hauptsächlich ist es *Agave americana Lam.,* die diesen Stoff liefert; doch werden auch die nächstverwandten Arten, wie *A. mexicana Lam., vivipara L.* u. a. in den Tropen angebaut. Mexico ist der Mittelpunkt der Pitaindustrie, und die in den Handel kommenden Mengen des Pitahanfes stammen fast durchwegs aus diesem Lande.

Fig. 31.





Pitahanf von *Agave americana.* m Mittelstücke, e Enden, q Querschnitt.

Von Yucatan und den westindischen Inseln kommen Fasern anderer *Agave*-Arten auf den Markt, die als Sisalhanf (Sisal, Ausfuhrhafen auf Yucatan), Hanfgras, mexikanisches Gras, Seidengras, Henequen (Jenequen) und Losquil bezeichnet werden. Die Bevölkerung baut sieben verschiedene *Agave*-Formen an, von denen die Chelem *(Agave Sisalana Mill.)*, Yaschki *(Agave sp.)* und Sacci die bemerkenswerthesten sind, Cajun oder Cajum, bot. *Fourcroya cubensis Haw.* und *F. gigantea*, nur grobe und wenig geschätzte Fasern liefert.

Es scheint, dass im Grosshandel eine scharfe Unterscheidung zwischen Pita und Sisal nicht gemacht wird und die Hauptmasse des über New-York gehenden

Spinnstoffes wohl dem Sisalhanf angehört; soll doch die Ausfuhr aus Sisal im Jahre 1884 ein Quantum von 30000000 kg erreicht haben. Eine Pflanze liefert durchschnittlich $^3/_4$ kg Fasern. Die Ernte wird dreimal im Jahre vorgenommen, indem sieben bis zehn der untersten Blätter abgeschnitten, mit eigenen Holzvorrichtungen (Toncos oder Pacches) geschabt oder mit einer Maschine so bearbeitet werden, dass die Fasern blossliegen. Nach dem Trocknen erscheinen sie gelblichweiss und sind gewöhnlich sehr rein. Pita und Sisal dienen vorzugsweise zu Seilerwaaren, in neuerer Zeit zur Erzeugung von Papier und Pappendeckeln und als Ersatz des weit werthvolleren Manilahanfes (s. Bd. VI, pag. 540).

Die technische Faser des Pitahanfes *(Agave americana)* besteht aus Bastfasern, grossen Spiralgefässen und Oxalatkrystalle führenden Parenchymzellen. Von der durchaus gleich starken, haarartigen Manilafaser unterscheidet sie sich schon durch die wechselnde Stärke einer und derselben Faser. Die Bastfasern sind höchst gleichförmig gebaut; die Wände sind meistens dünn, das Lumen breit, alle Contourlinien scharf parallel; nur die Mitte der Faser zeigt Verbreiterungen. Die Enden sind stumpf und breit, oft auffällig verdickt (nach v. HÖHNEL auch gegabelt). Die Breite der Faser beträgt 17—28 μ, meist 22—23 μ. Jod- und Schwefelsäure färben die Faser braun, schwefelsaures Anilin gelb. Die Querschnitte schliessen fest aneinander, sind meist scharf polygonal mit eben solchem Lumen; eine Mittellamelle lässt sich nach Behandlung mit Jod und H_2SO_4 nicht nachweisen. Stegmata fehlen. Einzelne Fasern zeigen Risse oder Querspalten. Die dünnen Wände und die Verholzung weisen auf den geringen Grad von Festigkeit dieser Faser hin.

Unter Istle, Ixtle, Tampicofasern oder Hondurasgras werden mitunter auch *Agave*-Fasern verstanden. (In der That heisst auch eine *Agave*-Species *Agave Ixtli Ait.)* Nach SEMLER stammen diese aber nur von *Bromelia Ananas, Pigna, Karatas* etc. ab.

Literatur: S. Manilahanf. T. F. Hanausek.

Pitaya, eine Chinarinde aus Neu-Granada (VOGL, Chinarinden, 1867).

Pitayamin ist ein in der Rinde von *China Pitaya* von HESSE aufgefundenes Alkaloid; es ist jedoch kein Chinaalkaloid.

Pitayin, Synonym für Chinidin, von MURATORY seinerzeit so genannt.

Pithecolobium, Gattung der *Mimosaceae.* Holzgewächse der Tropen mit doppelt gefiederten Blättern und weissen oder rothen Blüthen in Köpfchen oder Aehren. Hülsen meist gedreht, 2klappig. Samen oft mit Arillus.

P. Auaremotemo Mart., in Brasilien, ist die Stammpflanze einer *Cortex adstringens*, welche der Barbatimao-Rinde (Bd. II, pag. 144) sehr ähnlich ist. Nach VOGL sind die Elemente des Steinzellenringes kleiner, die Steinzellengruppen der Aussenschicht der Innenrinde weniger umfangreich, die schleimführenden Siebröhren enger und weniger zahlreich, die Bastfasern dicker. Das Parenchym enthält eisenbläuenden Gerbstoff.

P. (Calliandra) Saman (?), in Brasilien und Venezuela, wird als die Stammpflanze eines falschen Johannisbrotes bezeichnet. Die Früchte sind stumpf-4kantig, auf den Längsseiten nicht gefurcht und zwischen den Samen schwach eingeschnürt. Sie enthalten ein klebriges Mus von süss aromatischem Geschmack.

Pitschaft's Liniment besteht aus gleichen Theilen *Terebinthina veneta* und *Vitellum ovi.*

Pittakal, Eupittonsäure, $C_{25}H_{26}O_9$. Pittakal (von πίττα, Pech und καλός, schön) ist ein von REICHENBACH aus Holztheer dargestellter Farbstoff. Man stellt denselben nach GOTTHEIL dar, indem man die schweren Oele des Buchenholztheers mit Kalilauge erwärmt, die alkalische Schichte heiss filtrirt und aussalzt.

Es scheidet sich eine Krystallmasse aus, welche mit einer Lösung von kohlensaurem Alkali aufgerührt und unter Durchblasen von Luft so lange gekocht wird,

bis die ganze Masse blau ist. Das rohe eupittonsaure Natron wird in Wasser gelöst und zur Gewinnung von Eupittonsäure mit Salzsäure gefällt.

Man erhält Pittakal auch durch Oxydation eines Gemenges von Pyrogallussäuredimethyläther und Methylpyrogallussäuredimethyläther:

$$2\,C_6H_3(OH)(OCH_3)_2 + CH_3 . C_6H_2(OH)(OCH_3)_2 + 3\,O = C_{19}H_8(OCH_3)_6O_3 + 3\,H_2O$$

Pyrogallussäure-dimethyläther — Methylpyrogallussäure-dimethyläther — Eupittonsäure

Dieser Synthese nach gehört das Pittakal zur Gruppe der Rosolsäuren, seine Constitutionsformel ist:

$$C\begin{cases} C_6 . H_2(OCH_3)_2 . OH \\ C_6 . H_2(OCH_3)_2 . OH \\ C_6 . H_2(OCH_3)_2 . O \end{cases}$$

Das Pittakal besteht aus gelben, in Alkohol löslichen Nadeln, welche sich in concentrirter Schwefelsäure mit rother Farbe lösen; die Lösung wird beim Erwärmen blau.

In Alkalien löst es sich mit blauer Farbe, überschüssiges Alkali fällt eupittonsaure Salze in Form blauer Flocken.

Versuche, das Pittakal in die Färberei einzuführen, sind erfolglos geblieben.

Benedikt.

Pittöl, Name eines zum Brennen (wie Petroleum) verwendeten Mineralöls.

Pittosporaceae, Familie der *Frangulinae.* Sträucher, Bäume oder windende oder bogig niederliegende Halbsträucher. Blätter alternirend, einfach, nebenblattlos. Blüthen selten einzelständig, meist in sehr verschiedenartigen Inflorescenzen, regelmässig, zwitterig, 5zählig. Kelchblätter frei, selten am Grunde verwachsen, dachig. Kronblätter frei, dachig. Androeceum 5, episepal. Antheren intrors. Gynäceum oberständig, 2, selten 3—5, 1fächerig, mit Parietalplacenten oder unvollständig, selten vollständig gefächert. Placenten mit zahlreichen, 2reihigen, horizontalen Samenknospen. Pistill oligomer. Frucht eine fachspaltige Kapsel oder beerenartig. Endosperm hart. Embyro sehr klein, in der Nähe des Nabels liegend. Cotyledonen kurz oder undeutlich.

Die Gattung *Pittosporum* tritt in den Tropen der östlichen Erdhälfte auf, die übrigen Gattungen gehören ausschliesslich Australien an. Sydow.

Pituri heissen im Drogenhandel die Blätter von *Duboisia Hopwoodii* — *(Solanaceae).* Das in ihnen enthaltene Alkaloid Piturin wirkt wie Atropin. — S. Duboisia, Bd. III, pag. 542.

Piturin, ein flüssiges Alkaloid, das GERRARD in der von australischen Völkerstämmen als narcotisches Genussmittel benutzten Pituripflanze, *Duboisia Hopwoodii,* auffand. Nach LADENBURG's Untersuchungen (Annal. Chem. Pharm. 206, 274) ist es wahrscheinlich gemacht, dass das Piturin mit dem Nicotin identisch ist.

LIVERSIDGE gewinnt das Piturin, indem er den concentrirten, wässerigen, schwefelsauren Auszug mit Natronlauge destillirt, das Destillat mit Salzsäure neutralisirt, concentrirt, mit Natronlauge alkalisch macht und mit Aether ausschüttelt. Die ätherische Lösung wird im Wasserstoffstrom destillirt.

Das so gewonnene Piturin stellt ein farbloses, mit Wasser, Aether und Alkohol mischbares Oel dar, vom Siedepunkt 243°. H. Thoms.

Pityriasis versicolor ist eine Hautkrankheit des Menschen, die hervorgebracht wird durch einen Pilz, *Mikrosporon furfur.* — S. Bd. VI, pag. 715.

Becker.

Pix, Pech, Theer. Man unterscheidet nach der Consistenz *Pix liquida,* Theer, und *Pix solida,* Pech; nach der Farbe *Pix nigra* und *Pix alba.* Letzteres, das sogenannte weisse Pech, ist überhaupt kein Pech, sondern Fichtenharz.

Alle übrigen *Pix*-Formen sind Producte der trockenen Destillation des Holzes oder der Kohlen.

Die in Apotheken verwendete *Pix liquida* ist der Bd. V, pag. 260 beschriebene Holztheer. Er dient vorwiegend zum äusserlichen Gebrauch gegen Hautkrankheiten, zu Inhalationen bei catarrhalischen Affectionen, als Antisepticum und Räuchermittel, selten innerlich (in Kapseln, capsules de goudron), sowie zur Bereitung der *Aqua Picis*.

Pix Lithanthracis ist Steinkohlentheer, s. d.; er findet keine pharmaceutische Verwendung.

Pix solida, *Pix navalis*, *Pix nigra*, wird durch Einkochen von *Pix liquida* in offenen Kesseln gewonnen; er ist von schwarzer Farbe, bei gewöhnlicher Temperatur hart und glänzend, von fast muscheligem Bruch, erweicht in der Wärme zu einer sehr zähen Masse, schmilzt in höherer Temperatur und brennt mit russender Flamme. Es ist ein von seinen flüchtigen Bestandtheilen befreiter Holztheer Er wird ausser als Bestandtheil von Salben und Pflaster kaum noch pharmaceutisch angewendet.

Ueber einige andere, bisweilen noch in der Pharmacie verwendete Theerarten s. Oleum cadinum, Bd. VII, pag. 457 und Oleum Rusci, Bd. VII, pag. 486.

Pizzala's Eisenpeptonatessenz, ein flüssiges Eisenpeptonat, ist durch neuere Eisenpeptonpräparate, besonders die von DIETERICH, überholt worden.

Placenta (lat.), Kuchen, heisst das gefässreiche Organ, welches bei den höheren Säugethieren (die niederig entwickelten Cloakenthiere und Beutelthiere entbehren dasselbe, daher *Aplacentalia)* auf dem Wege der Endosmose einen Austausch zwischen den Bestandtheilen des Blutes der Mutter und des im Uterus liegenden Embryos vermittelt, der für die Ernährung und den Stoffwechsel des letzteren vollständig ausreicht. Die Form derselben ist nach den verschiedenen Thierarten verschieden, so bei den Widerkäuern kugel-, bohnen- oder plattenförmig, beim Elephanten und den Raubthieren ringförmig u. s. w. Bei der Geburt wird sie nebst dem Nabelstrange und den Eihäuten unter Wehen als sogenannte „Nachgeburt" ausgestossen.

Bei den Pflanzen heisst Placenta, Samenträger oder Samenleiste diejenige Stelle innerhalb der Fruchtknotenhöhle, an welcher die Samenknospe aufsitzt, und man unterscheidet eine innenwinkelständige *(Pl. axilis)*, eine wandständige *(Pl. parietalis)* und eine mittelständige Placenta *(Pl. centralis)*. Im ersten Falle sind die Samenknospen im Innenwinkel der Fächer, bei einblätterigen Stempeln an der Bauchnaht befestigt; im zweiten Falle stehen sie auf den peripherischen Wänden des Fruchtknotens oder auf den Scheidewänden und im dritten Falle umgeben sie ringförmig ein im Centrum des Fruchtknotens stehendes Mittelsäulchen (Columella), oder wenn nur eine einzige Samenknospe vorhanden ist, so steht dieselbe am Grunde der Fruchtknotenhöhle und heisst daher auch grundständige Samenknospe, z. B. bei den Compositen. v. Dalla Torre.

Placenta heisst in der pharmaceutischen Technik der bei Gewinnung des fetten Oeles von Mandeln, Leinsamen, Rübsamen u. s. w. durch Auspressen verbleibende harte Presskuchen. In Ph. Germ. u. Ph. Austr. VII. ist officinell Placenta Seminis Lini; über deren Prüfung auf etwaige Verfälschungen mit den Pressrückständen von Rübsamen, Senfsamen etc. s. unter Linum (Bd. VI, pag. 314) und unter Oelkuchen, Bd. VII, pag. 414.

Placenta Amygdalarum amararum, Bittermandelpresskuchen, die im Handel vorkommenden Presskuchen von der Darstellung des fetten Mandelöls aus Pfirsichkernen oder Mandeln, dienen zur Bereitung der *Aqua Amygdalarum amararum* (Bd. I, pag. 520), sowie der als Cosmeticum benützten Mandelkleie. Nach HAGER entsprechen 65 Th. dieser Presskuchen = 100 Th. frischer Mandeln. — S. auch Mandelkleie, Bd. IV, pag. 259 und Bd. VI, pag. 516.

Plagionit heisst ein Mineral, welches aus Schwefelblei und Schwefelantimon besteht, $4 PbS + 3 Sb_2 S_3$.

Plankastit ist ein neueres Sprengmittel, bestehend aus Schwefelkohlenstoff und Untersalpetersäure, welch letztere durch Erhitzen von Bleinitrat bereitet wird. Es ist eine Flüssigkeit, welche durch Stoss allein oder durch Erwärmen bis auf 200° nicht explodirt, sondern durch Knallquecksilber oder Schiesspulver erst zur Explosion gebracht wird. Die heftigste Wirkung soll bei gleichen Theilen von beiden Stoffen erzielt werden.

Plantagensalpeter nennt man den in den sogenannten Salpeterplantagen gewonnenen Kalisalpeter. — Näheres s. unter *Kalium nitricum*, Bd. V, pag. 606.

Plantaginaceae, Familie der *Labiatiflorae*. Einjährige oder perennirende Kräuter oder Halbsträucher, welche über die ganze Erde verbreitet und habituell sehr verschieden sind. Blätter wechsel- oder gegenständig oder bei den Arten mit sehr verkürzter Axe in grundständigen Rosetten. Blüthen in axillären, dichten, verlängerten oder kopfigen Aehren, selten in 3blüthiger Inflorescenz, zwitterig, oft kleistogam oder dimorph-polygam. Kelch 4theilig, diagonal kreuzständig, zwei vordere Abschnitte bisweilen verwachsen, alle fast gleich oder zwei vordere grösser. Krone regelmässig, trockenhäutig, bleibend. Kronröhre am Schlunde eingeschnürt, Saum 4lappig. Andröceum 4, gleichlang, vor den Kelchblättern, in der Knospe einwärts gekrümmt. Fruchtknoten 1-, 2- oder durch falsche Scheidewände 4fächerig. Jedes Fach mit 1 bis zahlreichen Samenknospen. Griffel ungetheilt. Frucht nussartig oder eine queraufspringende Kapsel. Embryo in der Axe des fleischigen Eiweisses.

Der wesentliche Charakter dieser anomalen Familie der Gruppe liegt in der regelmässigen, trockenhäutigen Blumenkrone. Sydow.

Plantago, Gattung der Plantagineae. Kräuter oder Halbsträucher von sehr unscheinbarem Aussehen mit ährenförmigem Blüthenstande und fast ausschliesslich grundständigen Blättern. Blüthen zwitterig, Kelch tief 4theilig, die 2 vorderen Zipfel manchmal zu einem verwachsen; Blumenröhre eiförmig, Saum 4theilig, zurückgeschlagen; Staubgefässe 4 dem Grunde der Blumenröhre eingefügt; Kapsel rundum aufspringend, einen freien 2—4flügeligen mittelpunktständigen Samenträger einschliessend; Fächer 1- bis mehrsamig.

P. major L., Grosser Wegerich. Stengel sehr verkürzt, scheinbar fehlend. Die Blätter und die schaftförmigen Blüthenstiele grundständig. Die letzteren mit Ausschluss der Blüthenähre so lang oder kürzer als die Blätter, aufrecht. Blumenkronröhre kahl, Kapsel 2fächerig, 8samig. Deckblätter krautig, kahl, am Rande trockenhäutig.

P. media L. unterscheidet sich von der vorigen durch die viel längeren und vor dem Aufblühen herabgebogenen Blüthenstiele, ferner durch die 2samigen Kapseln.

P. lanceolata L., Spitzwegerich, mit lanzettlichen, nach oben und unten verschmälerten, etwas gezähnelten, 3—6nervigen, kahlen oder rauhhaarigen Blättern, 5furchigem, aufrechtem, langem Schaft, ei- oder walzenförmiger, gedrungener Aehre, trockenhäutigen, kahlen Deckblättern und 2samigen Kapseln.

Diese 3 Arten lieferten *Herba Plantaginis cum radice* und sind hie und da noch als Volksmittel in Gebrauch.

Die Samen der folgenden Arten, besonders jene von *P. Psyllium*, werden wegen ihrer verschleimenden Oberhaut mitunter angewendet.

P. arenaria W.K., mit beblättertem, oft ästigem Stengel und zweierlei Kelchzipfeln; die vorderen sind schiefspatelig, sehr stumpf, die hinteren lanzettlich spitz. Die Kapsel ist zweisamig.

P. Psyllium L., ebenfalls mit beblättertem, oft ästigem Stengel und gleichgestalteten, allmälig zugespitzten Kelchzipfeln. Namentlich am Meeresgestade. — S. Psyllium.

P. Cynops L., mit strauchigem, ästigem, am Grunde liegendem, reichbeblättertem Stengel. Die vorderen Kelchzipfel breit-eiförmig, stumpf, stachelspitzig. In Südeuropa an uncultivirten Stellen.

Der Samenschleim von *Plantago Ispaghula* (?) wird in neuester Zeit gegen Catarrhe des Darmes und der Luftwege empfohlen.

Plaque (franz.) = Fleck, insbesondere für gewisse umschriebene Erkrankungen der Schleimhaut bei Syphilis gebräuchlicher Ausdruck.

Plasma, Protoplasma (πρῶτος, erste, πλάσμα, Substanz), von DUJARDIN (1837) Sarkode genannt, ist die allgemeine Grundsubstanz der organischen Gebilde; man kann daher dem Ursprunge nach thierisches und pflanzliches Protoplasma unterscheiden. Ueber seine chemischen Bestandtheile wissen wir mit Sicherheit, dass es ein Gemenge verschiedener Albuminate und einer geringen Menge von Salzen ist. Im Wasser unlöslich, löst es im Contact mit thierischen Substanzen diese auf, wird durch Alkalien gelöst und gerinnt durch Säuren. Seine Consistenz ist zähflüssig-schleimig; unter dem Mikroskope betrachtet, zeigt es bei starker Vergrösserung kleine bis winzig kleine Pünktchen, so dass man grob- und feinkörniges Plasma unterscheiden kann; das Licht wird nicht stärker als im Wasser gebrochen.

Das Protoplasma ist der Träger des organischen Lebens und bildet Zellen, Gewebe und Organe. Es ist hierzu durch seine biologisch-physiologischen Eigenschaften ganz vorzüglich geeignet; diese sind:

1. Die Contractilität, die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen und wieder auszudehnen; dadurch entstehen amöboide Bewegungen.

2. Die Reizbarkeit oder Irritabilität, die Eigenschaft, auf bestimmte Reize hin durch Bewegungen zu antworten.

3. Die Assimilationsfähigkeit, die Fähigkeit, aus den aufgenommenen Nahrungskörpern neues Protoplasma zu bilden.

4. Die Secretionsfähigkeit, die Fähigkeit, in Folge fortwährender chemischer Veränderungen schliesslich Substanzen zu bilden, die für das Leben des Protoplasmas nicht mehr nöthig, ja vielfach schädlich sind und deshalb ausgeschieden werden.

5. Die Athmungs- oder Respirationsfähigkeit, die Fähigkeit, den zur Unterhaltung der Lebensvorgänge nothwendigen Sauerstoff aufzunehmen und die durch dieselben Lebensvorgänge erzeugte Kohlensäure abzuscheiden.

6. Die Vermehrungs- oder Reproductionsfähigkeit, die Fähigkeit, sich freiwillig oder durch fremde Einwirkung in 2 oder mehrere Theile zu trennen, von denen jeder selbstständig fortzuleben, zu wachsen und neuerdings sich zu theilen vermag.

v. Dalla Torre.

Plastica (πλάττω, bilden, anbilden) heissen alle die Anbildung des Körpers fördernde, daher besonders bei Ernährungsstörungen und Schwächezuständen benutzten Stoffe. Man nennt sie auch *Euplastica* im Gegensatze zu den *Dysplastica* oder *Antiplastica*. In der Regel identificirt man die Plastica mit den stärkenden Mitteln oder Tonica, doch gibt es die Körperkraft erhöhende Mittel, welche den Ansatz von Körpermaterial nicht fördern, und in gewissen Schwächezuständen kann vermehrte Zufuhr wirklicher Plastica geradezu schädlich wirken, z. B. bei Fettsucht. Man theilt die Plastica in *Plastica directa*, *Plastica peptica* und *Plastica amara*. Die directen Plastica zerfallen in organische und unorganische. Die organischen directen Plastica fallen mit den als Arzneimittel verwendeten Nährstoffen, den Nutrientia (s. d.), zusammen. Auch für den kranken Körper gilt das für die physiologische Ernährung ermittelte Factum, dass nicht allein die von LIEBIG ausschliesslich als plastische (d. h. Gewebe, insbesondere Muskelsubstanz bildende)

Nährstoffe betrachteten und mit diesem Namen bezeichneten Albuminate, sondern auch die von ihm als respiratorische Mittel bezeichneten und angeblich blos zur Wärmebildung verwendeten Kohlehydrate und Fette von wesentlichem Einflusse auf Ernährung und Stoffwechsel sind. Eine sehr wichtige Rolle spielen die unorganischen Stoffe, welche normale Bestandtheile des Körpers sind und von denen einzelne, wie die Kalksalze bei Rhachitis und Malacie, die Kalisalze bei Scorbut, das Eisen bei Anämie und Chlorose häufige Verwendung finden. Die meisten medicinisch verwendeten plastischen Stoffe dieser Abtheilung sind die Martialien und der phosphorsaure Kalk. Manche aus organischen Alimenten käuflich dargestellte Präparate, Molken, Fleischextract, enthalten vorzugsweise nur die Nährsalze. Manche Stoffe dieser Art, namentlich Kochsalz und Alkalien, auch Eisenpräparate, wirken aber auch indirect durch Förderung der Verdauung oder Besserung der darniederliegenden Function bestimmter Organe und bilden so den Uebergang zu den beiden anderen Abtheilungen der Plastica. Von diesen umfasst die eine, die der *Plastica peptica*, diejenigen im Darme producirten Stoffe, welche für die Digestion unentbehrlich sind, wie Pepsin, Chlorwasserstoffsäure, Pankreatin, Ochsengalle und verschiedene nach Art derselben wirkende Fermente (Papaïn, Diastase). Die zweite entspricht den bitteren Mitteln (s. Amara, Bd. I, pag. 287) und wird mit der ersten auch wohl unter der Gesammtbezeichnung Digestiva (Bd. III, pag. 488) zusammengefasst.

Th. Husemann.

Plastik nennt man in der Chirurgie die operative Deckung eines Substanzverlustes. Das Deckende kann von einem anderen Individuum oder vom Kranken selbst genommen werden; im letzteren Falle, dem am häufigsten vorkommenden, spricht man von Autoplastik. Auch künstliche Bildung einer Körperöffnung, die durch eine Bildungsanomalie nicht zu Stande kam oder durch krankhafte Processe sich geschlossen hat, rechnet man zu den plastischen Operationen, so die Plastik der geschlossenen Mund- oder Afteröffnung.

Plastilina, Plastillin ist der Name einer plastischen Masse, die als Ersatz des Modellirthons dient; ihre Bereitung soll darin bestehen, dass man 3 Th. weisses Wachs im Wasserbade schmilzt und ein Gemisch aus 200 Th. Talkpulver und 100 Th. feinsten Weizenmehles recht sorgfältig hinzumischt; nach Anderen ist es eine Mischung von Zinkseife, Wachs, Schwefel und Thon.

Plastit, s. Kautschuk, Bd. V, pag. 653.

Platanaceae, Familie der *Urticinae.* Meist hohe Bäume mit zeitweise schuppig sich ablösender Rinde. Blätter alternirend, gross, handförmig gelappt, langgestielt. Stiel die Achselknospen völlig einschliessend. Achselknospen erst nach Abfall der Blätter frei werdend. Nebenblätter tutenförmig, hinfällig. Blüthen monöcisch, mit typisch verschieden geschlechtlichen Inflorescenzen, in terminalen, hängenden, aus entfernt stehenden, kugeligen Köpfchen gebildeten Aehren. Deckblätter klein, schuppig. Andröceum zahlreich, dicht gedrängt. Filamente sehr kurz. Antheren keulig, mit kopfig oder schildförmig erweitertem Connectiv. Zwischen den Staubgefässen zahlreiche, kurze, gestutzt-lappige (Perigon nach CLARKE) und kleinere, an der Spitze behaarte Schüppchen (Bracteen nach CLARKE). ♀ Köpfchen zuweilen ohne „Bracteen". Pistill verlängert. Griffel bleibend, an der Spitze hakig gekrümmt. Fruchtknoten 1fächerig. Samenknospen 1—2, hängend, atrop. Frucht eine lederige, an der Basis steif behaarte, 1samige Nuss. Endosperm fleischig. Embryo axil, gerade. Würzelchen nach unten gekehrt. Cotyledonen schmal. Enthält nur die Gattung Platanus, deren Arten der nördlichen Hemisphäre angehören.

Sydow.

Platanus, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie.

P. orientalis L., mit am Grunde keilförmigen, in den Stiel zulaufenden oder gestutzten Blättern von 5lappig-handförmiger Gestalt, kahl: Nebenblättchen ganzrandig. Aus Nordamerika.

P. occidentalis L. Ebenso, aber mit 5eckig gelappten, buchtig gezahnten, unterseits flaumhaarigen Blättern und gezähnelten Nebenblättchen. Aus Griechenland, Kleinasien und dem Orient.

P. acerifolia Willd. Blätter am Grunde herzförmig eingezogen oder gestutzt, 5lappig, entfernt buchtig gezähnt. Aus Kleinasien.

Die Platanen werden bei uns häufig gezogen. Dem „Platanenstaube", d. i. den Sternhaaren, welche die jungen Blätter bedecken, auch wohl den Fruchthaaren, hat man in neuerer Zeit das mitunter endemische Auftreten von Catarrhen der Respirationsorgane, den sog. Platanenhusten, zugeschrieben.

Platin. Pt = 194.58 (HALBERSTADT, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1885). Das Platin ist der hauptsächlichste Vertreter jener Gruppe von Elementen, welche als Platinmetalle (s. d.) bezeichnet zu werden pflegen.

Vorkommen. Das Platin ist ein selten vorkommendes edles Metall; es findet sich nur gediegen, und zwar im Diluvium, aber niemals als reines Platin, sondern stets in Gemeinschaft oder Legirung mit den übrigen Platinmetallen, in rundlichen, abgeplatteten oder eckigen Körnern, welche im Handel den Namen Platinerz führen und als Gemenge von Platin mit Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Gold, Kupfer, Eisen, Blei zu betrachten sind, ausser diesen Bestandtheilen aber noch Chromeisen, Titaneisen, Zirkon, Spinell und Quarz, nach WARREN auch noch Thallium und häufig Indium enthalten. Es wurde zuerst von dem spanischen Mathematiker ANTON D'ULLOA in dem goldführenden Sande des Flusses Pinto in Choco (Südamerika) entdeckt, von ihm aber für Silber gehalten. Mitte vorigen Jahrhunderts wurde es dann von WOOD nach Europa gebracht und 1752 von dem schwedischen Münzdirector SCHEFFER als eigenthümliches Metall erkannt. Die Platinerze sind, ähnlich wie das Gold, nach der Zerstörung der Gebirgsarten, in denen sie enthalten waren, von den Fluthen fortgerissen und aus denselben abgelagert worden. Brasilien, Columbia, Mexico, St. Domingo und besonders der östliche Abhang des Urals, wo es in Europa zuerst gefunden wurde, liefern das Platin. BOUSSINGAULT fand in Südamerika in einem Gange von verwittertem Syenit die primäre Lagerstätte des Platins; im Ural hingegen betrachtet man den Serpentin als die primäre Lagerstätte des Platins. Neuerdings hat man Platin auch im Waschgolde in Californien, im Oregongebirge, auf Haïti, in Australien und auf Borneo vorgefunden (das Platinerz von Borneo enthält Rutheniumsesquisulfuret), in neuester Zeit hat man es auch in Norwegen (bei Röraas) und in Lappland (im Sande des Flusses Ivalo) aufgefunden. 1885 fand man dasselbe in Neu-Südwales im Alluvionen mit Gold, und zwar am Schoalhavenfluss und am Caltenhügel in kleineren Körnern, am Wisemanbache jedoch in Stücken, worunter eines von 268 g. Viele Mineralien enthalten es in kleineren Mengen; so kommt es z. B. im Rheinsand vor (0.0004 Procent), spurenweis auch in Blei- und Silbererzen, und daher auch in allem Silber, welches nicht direct von einer Scheidung herrührt. — Man gewinnt das Platinerz, ähnlich wie das Gold, durch Schlämmen: die Platinwäsche; der platinhaltige Sand am Ural enthält nach OTTO $^1/_4$—3 pro Mille. Das durch Waschen gewonnene Platinerz bildet meist nur kleine Körner, doch finden sich — obwohl selten — vereinzelte Stücke bis zu 5 kg und darüber. Die Zusammensetzung der Platinerze ist eine wechselnde, insbesondere schwankt der Platingehalt zwischen 57.75 und 86.56 Procent. Da die Platinerze auch als Ausgangsmaterial für alle übrigen Platinmetalle dienen, folgen hier 6 Analysen von 6 verschiedenen Fundstätten.

I. Von Nischne-Tagilsk im Ural (BERZELIUS).
II. „ Goroblagodatsk (Kuschwa) nach BERZELIUS.
III. „ Choco (Neugranada, Südamerika) nach SWANBERG.
IV. „ Columbien
V. „ Borneo
VI. „ Californien
} nach WAGNER-FISCHER's „Handbuch d. chem. Technologie". Angabe des Analytikers fehlt.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Platin	78.94	86.56	86.16	84.30	71.87	57.75
Iridium	4 97	—	1.09	1.46	7.92	3.10
Palladium	0.28	1.10	0.35	1.06	1.28	0.25
Rhodium	0.86	1.15	2.16	3.46	—	2.45
Osmiridium . . .	1.96	1.40	1.91	—	8.43	27.65
Osmium	—	—	0.97	1.03	0.48	0.81
Kupfer	0.70	0.45	0.40	0.74	0.43	0.20
Eisen	11.04	8.32	8.03	5.31	8.40	7.70
Kalk	—	—	—	0.12		
Quarz	—	—	—	0.60		

Gewinnung des Platins. Die Darstellung des Platins ist lediglich eine analytische Trennung desselben von den übrigen Platinmetallen und lässt sich nach verschiedenen Methoden bewerkstelligen, welche jedoch fast alle auf die Darstellung von Platinsalmiak hinauslaufen; nur die Methode von DEVILLE und DEBRAY schlägt völlig andere Bahnen ein.

SOBOLEWSKOY'S Methode. Diese wird in der Münze zu Petersburg befolgt. Zunächst werden die Antheile von Gold durch Behandeln mit schwachem Königswasser entfernt und sodann das Platinerz in Porzellanschalen mit starkem Königswasser behandelt, wobei Osmiridium ungelöst zurückbleibt. Die abgegossene und geklärte Lösung wird mit Salmiak versetzt, wobei gelbes Ammoniumplatinchlorid ausfällt, welches nur durch wenig Iridiumsalmiak verunreinigt ist. Der Niederschlag wird ausgewaschen, gepresst, getrocknet und bei mässiger Hitze geglüht, wonach das Platin als eine aschgraue schwammige Masse zurückbleibt.

WOLLASTON'S Methode. Die Erze werden zunächst zum Rothglühen erhitzt und darauf mit Salzsäure behandelt, dann wird mit kaltem Königswasser übergossen, um etwa beigemengtes Gold auszuziehen, die Goldlösung abfiltrirt und der Rückstand in einer Retorte mit kochendem Königswasser behandelt; dabei destillirt Osmiumsäure über; der ungelöste Rückstand besteht aus Osmiridium, Ruthenium, Chromeisen und Titaneisen. In Lösung gegangen sind Platin, Palladium, Rhodium und wenig Iridium; die Lösung wird mit Natriumcarbonat neutralisirt und mit einer Lösung von Quecksilbercyanid versetzt, wobei alles Palladium als voluminöses gelblichweisses Palladiumcyanür ausfällt. Die abfiltrirte Lösung wird durch Abdampfen eingeengt und mit einer concentrirten Salmiaklösung versetzt, wobei Platinsalmiak und Iridiumsalmiak niederfallen, welche dann — wie oben — durch Glühen auf Platinschwamm verarbeitet werden.

CLAUS' Methode. Man behandelt das Platinerz mit einer Mischung aus 1 Th. Königswasser und 2 Th. Wasser bei Siedehitze, wobei Osmiridium, Ruthenium und ein Theil des Iridiums ungelöst zurückbleiben und Osmiumtetroxyd sich verflüchtigt. Die abgegossene Lösung wird zur Trockne eingedampft und auf 125° erhitzt. Bei dieser Temperatur werden die löslichen Tetrachloride des Palladiums und Iridiums in unlösliche Dichloride umgewandelt. Hierauf löst man den Rückstand wieder in Wasser und etwas Salzsäure, wobei das unverändert gebliebene Platinchlorid sich wieder löst, fällt dann mit Chlorammonium den Platinsalmiak und glüht wie oben. Der auf diesem Wege gewonnene Platinschwamm ist iridiumfrei. — Eine andere, gleichfalls von CLAUS herrührende Methode zur technischen Gewinnung und Scheidung des Platins aus seinen Erzen beruht auf der Thatsache, dass die Chloride einiger Platinmetalle durch Kochen mit Natronlauge sich leicht in durch Chlorammonium nicht fällbare niedere Chlorüre überführen lassen, eine Reaction, welche das Platinchlorid nicht oder ungleich schwieriger erleidet. Die Methode gibt technisch gute Resultate, ist aber analytisch nicht verwendbar.

DESCOTILS und HESS' Methode. Die Platinerze (1 Th.) werden mit Zink (2—3 Th.) zusammengeschmolzen und die Legirung gepulvert und gesiebt. Bei der darauffolgenden Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure setzt man die Säure allmälig zu und unterstützt die Wirkung durch Wärme. Die Schwefelsäure ent-

zieht das Zink und den grössten Theil des Eisens. Wenn die Wirkung aufgehört, wäscht man den Rückstand aus und behandelt ihn nunmehr mit Salpetersäure, welche den Rest des Eisens, ferner Kupfer, Blei und Palladium auflöst. Das jetzt ungelöst Bleibende wird mit Königswasser gelöst, wobei Osmiridium und Ruthenium zurückbleiben, während Platin, Iridium und Rhodium in Lösung gehen. Durch Versetzen mit Salmiak werden die beiden ersteren gefällt und, wie oben, auf Platinschwamm verarbeitet.

Deville und Debray's Methode. Nach diesem Verfahren werden die Platinerze mit dem gleichen Gewicht Bleiglanz und etwas Glas zusammengeschmolzen. Hierbei wird ein Theil des letzteren durch das in jenem enthaltene Eisen zersetzt, wodurch metallisches Blei in Freiheit gesetzt wird; dieses aber löst alle Platinmetalle mit Ausnahme des Osmiridiums (und Eisens). Man erhält so eine Schmelze, welche auf dem Boden ungelöstes Osmiridium und auf der Oberfläche eine eisen- und bleihaltige Schlacke bildet, während der eigentliche Regulus in der Hauptmasse aus Platin und Blei besteht. Dieser wird dann auf dem Treibherd abgetrieben, wobei alle fremden Metalle sich verflüchtigen oder sich in die Herdmasse ziehen, während das zurückbleibende Platin durch Umschmelzen in Kalktiegeln gefeint wird. Der Kalk wirkt hierbei auf die etwaigen Verunreinigungen des Platins in der Weise ein, dass er mit denselben schmelzbare Verbindungen bildet, welche sich in die Tiegelmassen hineinziehen. Die Schmelzhitze wird mittelst der Deville'schen Gebläselampe durch Verbrennen von Leuchtgas mittelst Sauerstoffgas bewirkt. Zum Schmelzen von 1 kg Platin braucht man 300 l Leuchtgas und 100 l Sauerstoffgas. Diese Methode ist die zur Zeit für grössere Posten am meisten angewandte.

Pirngruber's Methode. Nach dieser (Zeitschr. f. d. chem. Industrie, 2, 306) werden die Erze zunächst mit Chlorwasser ausgezogen, um das Gold zu entfernen, dann mit Königswasser unter Anwendung von Druck ausgekocht. Osmium und Iridium mit geringen Mengen Rhodium und Ruthenium bleiben ungelöst zurück. Die Lösung wird mit Natronhydrat gekocht, mit kaltem Alkohol versetzt und durch Salzsäure angesäuert; dann wird Chlorkalium zugefügt und erwärmt, wobei sich das Platin als Kaliumplatinchlorid ausscheidet. Durch Reduction mit Weinsäure oder im Wasserstoffstrom wird hieraus Platin als Schwamm erhalten. Die übrigen noch in Lösung befindlichen Metalle werden durch Zink oder Eisen ausgefällt. Aus diesem Niederschlage, sowie aus dem Ungelösten von der Lösung in Königswasser werden die übrigen Platinmetalle nach besonderen Methoden gewonnen.

Die Gewinnung compacten Platins aus Platinschwamm. In allen den Fällen, wo man das Platin als Schwamm gewinnt, muss dasselbe durch Schweissen und Hämmern in die dichte Metallform übergeführt werden. Man verfährt dabei (nach Otto) auf folgende Weise. Der Platinschwamm wird zerrieben, das feinere Pulver durch ein Haarsieb gesiebt, das gröbere in einem hölzernen Mörser mit hölzernem Pistill unter Wasser zerrieben, die etwa vorhandenen Unreinigkeiten abgeschlämmt und die feuchte Masse in einen in Wasser stehenden starken Metallcylinder gethan; in diesem wird die Masse mit Hilfe eines in den Cylinder passenden Stempels und einer besonders kräftigen Presse stark zusammengepresst. Das aus dem Cylinder erhaltene Stück des gepressten Platinschwammes wird hierauf auf einen feuerfesten, mit Sand bestreuten Untersatz in einen Gebläseofen gebracht, mit einem feuerfesten Tiegel bedeckt und der stärksten Hitze ausgesetzt, welche man durch Koks erhalten kann. Nach 20 Minuten nimmt man das glühende Stück aus dem Ofen, legt es schnell auf einen Ambos und gibt ihm mit einem schweren Hammer einen Schlag, wodurch die Theilchen zusammengeschweisst werden. Man erhält so eine vollkommen dichte, zusammenhängende Masse Platin, welche beliebig ausgehämmert und ausgewalzt werden kann. Von den fremden Bestandtheilen, welche sich während des Glühens angesetzt haben, reinigt man dieselbe durch Bestreuen mit einem Fluss aus Borax und kohlensaurem Kali,

Glühen und Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure. Diese frühere Methode ist jetzt durch das Schmelzen des gepressten Platinschwammes in Kalktiegeln und im Knallgasgebläse oder der mit Sauerstoff angeblasenen Leuchtgasflamme verdrängt. Das geschmolzene Platin wird sodann in Formen gegossen. Ein auf diese Weise hergestelltes Platin wird mehr oder minder — durchschnittlich 2 Procent — iridiumhaltig sein. Für die meisten Zwecke, denen das Platin nutzbar gemacht wird, ist ein solcher Gehalt an Iridium eher von Nutzen als von Nachtheil, weil es das Platin härter und widerstandsfähiger macht.

Ein völlig iridiumfreies Platin wird (ausser der obigen CLAUS'schen Methode) nach BERZELIUS gewonnen, wenn man die Lösung des Platins (der Erze oder auch des Platins des Handels) nicht mit Salmiak, sondern mit Chlorkalium fällt. Man erhält so ein Gemenge von Kaliumplatinchlorid und Kaliumiridiumchlorid; man sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit einer Auflösung von Chlorkalium und trocknet. Hierauf wird derselbe mit dem doppelten Gewichte gereinigter Pottasche bis zum Schmelzen erhitzt, wodurch die Doppelsalze zerlegt werden und das Platin metallisch, das Iridium als Iridiumsesquioxyd abgeschieden wird. Man zieht nun die geglühte Masse zuerst mit Wasser aus, um lösliche Salze zu entfernen, und behandelt den Rückstand mit verdünntem Königswasser, wobei das Platin in Lösung geht, während Iridiumsesquioxyd ungelöst zurückbleibt. Aus der Platinlösung wird mittelst Salmiak Platinsalmiak gefällt, letzterer durch Glühen in Platinschwamm und dieser durch Hämmern oder Schmelzen in die dichte Metallform übergeführt.

Platinmohr oder Platinschwarz. Ausser der Form des Platinschwammes und des hämmerbaren Platins lässt sich das Platin noch in höchst fein vertheilter Form als schwarzes, glanzloses, mattes Pulver gewinnen, welches als Platinmohr oder Platinschwarz bezeichnet wird. Am einfachsten erhält man dasselbe durch Behandlung von Platinlösungen mit reducirenden Stoffen, wie Zucker, Weingeist, Zinkstaub, Hyposulfiten, Wasserstoffdioxyd u. dergl. Zu seiner Darstellung wird in der Praxis eine Auflösung von Natriumchlorid, welche mit einem Ueberschuss von Natriumcarbonat versetzt worden ist, mit Zucker oder Weinsäure und einer Platinlösung in einem Kolben unter beständigem Umschwenken erhitzt, damit sich der ausscheidende Platinmohr nicht an dem Boden des Gefässes festsetze. Das so erhaltene schwarze Pulver wird durch wiederholtes Auskochen mit Wasser gereinigt und zuletzt über Schwefelsäure getrocknet.

Die grösste Menge des in den Handel gelangenden Platins wird in Russland gewonnen. Die dortige Production ist von 163.8 kg im Jahre 1825 bis auf 4082 kg im Jahre 1882 gestiegen. Ueber die amerikanische Production liegen zuverlässige Angaben nicht vor. Nach HEINZERLING ist die gegenwärtige südamerikanische Production auf 400—500 kg, die von Borneo auf 150—200 kg zu veranschlagen.

Eigenschaften. Das Platin ist ein edles Metall, in seiner dichten Form ist es von silberweisser Farbe mit schwachem Stich in's Graue und besitzt starken Metallglanz. Es zeichnet sich durch grosse Dehnbarkeit aus, und wird darin nur von Gold und Silber übertroffen; darauf gründet sich seine Verwendung zu Blech, Draht, Tiegeln und sonstigen in der chemischen Laboratoriumspraxis verwendeten Gefässen. Ein Gehalt von Iridium beeinträchtigt die Dehnbarkeit des Platins ganz wesentlich; daher ist das gewöhnliche Handelsplatin bedeutend weniger geschmeidig, als das chemisch reine Metall. Reines Platin ist so weich, dass es mit der Scheere geschnitten werden kann. Es ist politurfähig und bei Weissgluth schweissbar. Die Härte wächst mit der Dichtigkeit; gehämmertes Platin ist bedeutend härter als geschmolzenes; letzteres ist härter als Gold, aber weicher als Kupfer. In ähnlichen Schwankungen bewegt sich das specifische Gewicht: das des geschmolzenen Platins ist 21.15, das des gehämmerten 21.45—21.50 g. Es gehört zu den am schwierigsten schmelzbaren Metallen. Dünner Platindraht schmilzt in der Leuchtgasflamme, irgend nennenswerthe Mengen Platin hingegen sind weder

in der Leuchtgasflamme, noch im stärksten Herdfeuer zum Schmelzen zu bringen. Dieses gelingt erst im Knallgasgebläse oder in der Flamme der DEVILLE'schen Gebläselampe; der Schmelzpunkt liegt nach DEVILLE bei 2000°, nach VIOLLE bei 1775°. Ueber den Schmelzpunkt hinaus erhitzt, verdampft es in geringer Menge. Beim Erstarren spratzt es, in Folge Entweichens von zuvor bei Rothgluth absorbirtem Sauerstoffgas, eine Eigenschaft, welche auch Silber und Palladium zeigen.

Der Luft ausgesetzt, bleibt es unverändert, auch beim Erhitzen tritt keine Veränderung ein. Säuren, sowohl mineralische wie organische, vermögen Platin nicht zu lösen; selbst concentrirte siedende reine Schwefelsäure ist ohne Einwirkung darauf; solche, welche salpetrige Säure enthält, greift das Platin an. Hierauf basirt die Verwendung von Platinkesseln zur Concentration dieser Säure in Schwefelsäurefabriken. Dagegen löst es sich in Königswasser unter Bildung von Platinchlorid auf. Schmilzt man Platin mit einem in Salpetersäure löslichen Metall zusammen und lässt auf diese Legirung Salpetersäure einwirken, so löst sich auch ein Theil des Platins, zuweilen selbst Alles, in Salpetersäure. Chlor, Brom und Jod verbinden sich damit direct zu den entsprechenden Haloidsalzen. Schmelzende Schwefelalkalien, schmelzende Aetzalkalien, ferner die Alkalicyanide, besonders aber ein Gemisch von Aetzkali und Salpeter greifen das Platin an. Ueber einer russenden Flamme geglüht, nimmt es Kohlenstoff auf und bildet Kohlenstoffplatin, welches bei höherem Erhitzen sich wieder zersetzt und unter Verbrennung des Kohlenstoffs das Platin mit rauher Oberfläche zurücklässt.

Das compacte Platin absorbirt in geschmolzenem Zustande Sauerstoffgas, gibt denselben aber beim Erstarren unter der Erscheinung des „Spratzens“ wieder ab; bei gewöhnlicher Temperatur wird kein Sauerstoff absorbirt, dagegen zeigen Platinblech und Platindraht die besondere Eigenschaft, Sauerstoff an ihrer Oberfläche anzusammeln und zu verdichten, also zu ozonisiren. Diese Eigenschaft zeigt sich besonders beim Erwärmen auf 50—60°. Platinschwamm und Platinmohr zeigen diese Eigenschaften in weit höherem Grade und schon bei normaler Temperatur; insbesondere letzterer vermag mehr als das 200fache seines eigenen Volumens in seinen Zwischenräumen zu verdichten. Eine Folge davon ist, dass das Platin an seiner Oberfläche stark oxydirende Eigenschaften und unter gegebenen Verhältnissen eine so energische Reaction zeigt, dass es dabei selbst in's Glühen geräth. Auf diese Erscheinungen aufmerksam gemacht zu haben ist das Verdienst DÖBEREINER'S, welcher auch einer der Ersten war, welche das Platin ausführlich studirten. Er war es auch, der diese Thatsachen nutzbringend verwendete, indem er die nach ihm benannte Zündmaschine construirte (s. Bd. III, pag. 518). Der hierzu verwendete Platinschwamm wird in der Weise hergestellt, dass man den zu glühenden Platinsalmiak auf Schlingen oder ein annäherndes Netz von ganz feinem Platindraht aufträgt und dann in der Flamme des BUNSEN-Brenners bis zur vollständigen Zersetzung glüht. Leitet man auf einen derartigen Platinschwamm einen Wasserstoffstrom, so geräth das Platin in's Glühen und der Wasserstoff entzündet sich. Alkohol, welcher auf Platinschwamm oder Platinmohr getröpfelt wird, oder welcher in Dampfform damit in Berührung kommt, wird in Essigsäure verwandelt. Die Oxydation kann dabei so energisch sein, dass Erglühen des Platins, Entzündung des Alkohols und völlige Verbrennung zu CO_2 und H_2O stattfindet. Wird glühender Platinschwamm oder glühender feiner Platindraht in Alkohol- oder Aetherdampf gebracht, so fährt derselbe fort zu glühen, weil sich auf seiner Oberfläche Aldehyd, Essigsäure, Ameisensäure und Kohlensäure bildet und weil die hierdurch entwickelte Wärme hinreicht, das Platin im Glühen zu erhalten. Hierauf fussen die Glühlämpchen, kleine Spirituslampen, über deren Docht eine feine Platinspirale oder eine Kugel aus Platinschwamm angebracht ist; dient an Stelle des blossen Alkohols eine alkoholische Lösung ätherischer Oele, so entstehen die Platin-Räucherlampen. Auf dem gleichen Princip beruht ein von ONISMUS construirter

Apparat, der mittelst Platinschwamm und durch Verdampfen von Alkohol und ätherischen Oelen eine Ozonbildung für medicamentöse Zwecke (Inhalationen bei Coryza, Bronchitis etc.) bewirken soll (Pharm. Centralh. 1887, 574). Die gleiche Erscheinung des Fortglimmens der Platinspirale zeigt sich auch in Leuchtgas und kann sogar die Entzündung desselben veranlassen. Eine in der Flamme eines BUNSEN-Brenners zum Glühen erhitzte Spirale vermag nach dem Verlöschen der Flamme und kurz darauf folgender Wiederöffnung des Hahnes im Leuchtgase weiter zu glühen und bei genügender Annäherung der Brennermündung das Gas zu entzünden. Auf der gleichen Thatsache einer einfachen Oxydation beruht die Einwirkung von Platin auf Ammoniak, ein Theil des Ammonstickstoffes wird zu salpetriger Säure oxydirt, welche sich mit dem Reste des Ammons zu Ammonnitrit verbindet.

Die Rolle, welche der Platinschwamm oder der Platinmohr bei allen diesen Erscheinungen spielt, ist noch keineswegs ganz erklärt; allem Anschein nach gehört das Platin dem Reactionssystem selbst nicht an, es ist an den Vorgängen selbst nicht betheiligt, wird dabei aber insofern in Mitleidenschaft gezogen, als es bei heftiger Reaction in's Glühen geräth und alsdann zur Fortsetzung der einmal eingeleiteten Reaction wesentlich beiträgt. Das Platin bildet somit gewissermaassen nur den Boden, welcher für eine Anzahl chemischer Processe die günstigsten Bedingungen besitzt; diese Processe selbst spielen sich alsdann auf der Oberfläche des Platins ab und daher hat man diese Wirkung des Platins neuerdings als Flächenwirkung bezeichnet (s. d., Bd. IV, pag. 376), während man sie früher als Contactwirkung oder Katalyse ansah (s. d., Bd. V, pag. 643).

Das Absorptionsvermögen des Platins für Wasserstoffgas ist bedeutend geringer als das für Sauerstoff und um etwa 300mal geringer, als das des Palladiums für Wasserstoff; geschmolzenes Platin absorbirt in Rothglühhitze 3.8 Volumen Wasserstoff, welche beim Glühen im luftleeren Raume wieder entweichen, bei gewöhnlicher Temperatur aber gebunden bleiben. Eine Wasserstoffabsorption findet auch statt, wenn Platinblech als negative Elektrode zur Elektrolyse des Wassers benutzt wird. Bei Rothgluth ist das Platin für Wasserstoff vollkommen durchlässig, dagegen ist es undurchdringlich für Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure und andere Gase. Wasser wird von Platin nicht zersetzt.

Kohlenstoff wird beim Glühen von Platinschwamm im Leuchtgase von Platin aufgenommen, ohne dabei dessen Volumen im geringsten zu ändern, es scheint dabei eine einfache Anlagerung oder Verdichtung stattzufinden, die dann gleichfalls als Flächenwirkung zu betrachten wäre. Demnach scheint ein Kohlenstoffplatin, wie sich in analoger Weise beim Glühen von Palladium und Rhodium im Leuchtgasstrome Kohlenstoffpalladium und Kohlenstoffrhodium ohne Kohlenstoffabscheidung und unter Volumvermehrung notorisch bilden, nicht zu existiren, mindestens sich auf diesem Wege nicht zu bilden. Es wird das auch dadurch bewiesen, dass beim Ueberleiten eines erhitzten Luftstromes über das mit Kohlenstoff beladene Platin ersterer vollständig verbrennt.

Anwendung. Die hauptsächlichste Verwendung findet das Platin zur Herstellung von Platingeräthschaften für chemische Laboratorien und Fabriken. Seine unschätzbaren Eigenschaften, vor Allem seine Unschmelzbarkeit selbst bei hohen Temperaturen und seine Widerstandsfähigkeit gegen Säuren machen es für eine Anzahl von Operationen geradezu unersetzbar. So gehören Platinblech, -draht, -tiegel, -schalen und -löffel zu den unentbehrlichen Geräthen eines analytischen Laboratoriums, grosse Platinschalen, -kessel und -Destillirblasen zu den nothwendigen Requisiten einer Schwefelsäurefabrik. Ferner sind Platingeräthschaften nothwendig bei der Gold- und Silberscheidung (s. Gold, Bd. IV, pag. 690) und bei der technischen Darstellung von Sauerstoff aus Schwefelsäure nach DEVILLE und DEBRAY. Gegenüber der Verwendung für obengenannte Zwecke ist der sonstige Verbrauch von Platin ein geringfügiger, und zwar für Schmucksachen, sowie zum Verplatiniren

minder edler Metalle, z. B. des Kupfers und Messings; so werden Balken und Schalen von Analysenwaagen mit Vorliebe platinirt, auch dient es zum Verplatiniren von Glas (Platinspiegel) und Porzellan. Der Platinschwamm dient zur Herstellung der DÖBEREINER'schen Feuerzeuge und der Platinmohr als Oxydationsmittel in der organischen Chemie und in einzelnen Fällen als Ersatz des Kupferoxydes bei der Elementaranalyse. Ganswindt.

Platina = Platin. — *P. muriatica* = Platinchlorid-Chlorwasserstoff.

Platinamalgam, s. Amalgam, Bd. I, pag. 286.

Platinamidverbindungen, Platinammoniumverbindungen, s. Platinbasen.

Platinasbest für Zwecke der Gasanalyse, um Wasserstoff zu absorbiren, wird in gleicher Weise wie Palladiumasbest (s. d. Bd. VII, pag. 619) mit Platin hergestellt.

Platinate nennt man die Verbindungen des Platinhydroxyds mit Aetzalkalien. Diese Verbindungen entsprechen etwa den Auraten, so dass in ihnen die Sauerstoffverbindung des Platins den Aetzalkalien gegenüber die Rolle einer Säure annehmen würde. Sie bilden sich durch Lösen von frisch gefälltem Platinhydroxyd in überschüssigem Aetzkali; so erhält man Kaliumplatinat durch Fällen von Platinchlorid mit Kalilauge und Lösen des Niederschlages im Ueberschuss des Fällungsmittels. Aus dieser Lösung wird das Platin durch Essigsäure als Hydroxyd wieder abgeschieden. Ganswindt.

Platinbasen nennt man jene complicirten Verbindungen, welche durch Eintritt von Halogenverbindungen des Platins in das Ammoniakmolekül entstehen. Dieselben bilden sich durch Einwirkung von Ammoniak auf jene Halogenverbindungen, z. B. Platinchlorür und -Chlorid und besitzen einen stark basischen Charakter. Die Constitution dieser Verbindungen lässt verschiedene Deutung zu; sie kommen als Platinoxydul oder -Oxydsalze vor, welche mit mehreren Molekülen Ammoniak verbunden sind, z. B. $Pt(OH)_2 . (NH_3)_2$; andererseits aber als Ammonium, in welchem 2 H-Atome durch die zweiwerthige Atomgruppe PtO, das dritte und vierte H-Atom aber durch je 1 Ammonium-Atom ersetzt ist, also $N \begin{cases} = PtO \\ -HH_4 \\ -NH_4 \end{cases}$.

Es ist eine verhältnissmässig grosse Anzahl dieser Verbindungen bekannt, vornehmlich in Form der Chloride, z. B. $PtCl_2(NH_3)_2$; $PtCl_2(NH_3)_3$; $PtCl_4(NH_3)_2$ u. s. w., in welchen wiederum die Cl-Atome durch Brom oder Jod, sowie durch die Nitro- oder die Sulfogruppe ersetzt werden können. Tritt an deren Stelle die Hydroxylgruppe ein, so gelangt man zu den freien Platinbasen, welche sich in jeder Beziehung wie Aetzalkalien verhalten. Da in diesen Verbindungen die Ammoniummoleküle den Charakter zu bestimmen scheinen, möchte es sich vielleicht empfehlen, dieselben als Platinamine zu bezeichnen.

Hierher zählen auch jene stickstoffhaltigen Platinverbindungen, welche durch Einwirkung von Kalilauge auf Platinsalmiak gewonnen werden. Die Zusammensetzung dieser Körper ist eine verschiedenartige, je nach der Art und der Dauer der Einwirkung; vor den oben beschriebenen Platinaminen zeichnen sie sich durch grosse Explosionsfähigkeit aus, sei es in Folge gebildeter Nitrogruppen, sei es in Folge gebildeten Chlorstickstoffs. Sie enthalten sämmtlich Platin, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Chlor und werden als Knallplatine bezeichnet.

Die Platinbasen sind von HOFMEISTER auf ihre physiologische Wirkung geprüft worden (Arch. f. exp. Pathologie. 1883, Bd. 16) und sämmtlich als stark toxisch befunden worden; die Wirkung ist eine curareartige. Von den Platinaminsalzen

besitzt das Platodiammoniumchlorid die relativ geringste Giftigkeit; die toxische Wirkung der anderen Platinbasen ist eine bedeutend grössere. Ganswindt.

Platinblausäure, s. Platindoppelsalze, pag. 260.

Platinblech, s. Platingeräthschaften, pag. 261.

Platinbromide. Von den Bromiden ist das Platinbromür (Platindibromid, Platinobromid), $PtBr_2$, bekannt. Es wird durch Lösen von Platin in Brom-Königswasser (1 Th. Salpetersäure und 3 Th. Bromwasserstoffsäure) erhalten. Die so gewonnene rothbraune Lösung ist nach neuerer Anschauung eine Lösung von Platinbromid-Bromwasserstoff, $PtBr_4 + 2HBr + 9H_2O$, welche beim Verdampfen eine braune, krystallinische, zerfliessliche Salzmasse obiger Zusammensetzung gibt. Erhitzt man dieselbe auf 200°, so erhält man das wasserfreie Platinbromür, $PtBr_2$, als braungrüne, in Wasser unlösliche Masse.

Das Platinbromid (Platintetrabromid, Platinibromid), $PtBr_4$, ist bis jetzt nur in der obigen Doppelverbindung mit HBr bekannt; es zeichnet sich aus durch seine grosse Geneigtheit, mit den Alkalibromiden Doppelsalze zu bilden, welche roth sind und hinsichtlich Zusammensetzung und Löslichkeit den entsprechenden Doppelchloriden gleichen. Sie sind durch BONSDORF dargestellt und analysirt worden. Das Kaliumplatinbromid, $(KBr) PtBr_4$, bildet einen cochenillerothen, krystallinischen Niederschlag und kleine rothe Krystalle; das Natriumplatinbromid, $(NaBr)_2 PtBr_4 + 6H_2O$, bildet dunkelrothe, luftbeständige, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Prismen. Ganswindt.

Platinchloride. Das Platin bildet mit dem Chlor ein Chlorür, $PtCl_2$, und ein Chlorid, $PtCl_4$. Das Ausgangsmaterial für beide Verbindungen ist der

Platinchlorid-Chlorwasserstoff, $PtCl_4 + 2HCl + 6H_2O$, welchen man durch Lösen von Platin in Königswasser erhält. Diese Verbindung wird gemeinhin als Platinchlorid, *Platinum chloratum, Platinum bichloratum, Platina muriatica,* und die Lösung kurzweg als Platinlösung bezeichnet. Um zu einem möglichst reinen Präparat zu gelangen, behandelt man das zu lösende Platin zunächst im Wasserbade mit seinem doppelten Gewicht Salpetersäure, um Kupfer, Eisen und Silber zu entfernen, dann wäscht man mit Wasser nach und löst sodann in Königswasser unter gelindem Erwärmen. Das Platin löst sich dabei unter Entwickelung von Stickoxyd und Hinterlassung eines kleinen Iridiumrückstandes vollständig zu der durch die obige Formel veranschaulichten Verbindung. Es resultirt eine rothbraune Lösung, welche im Wasserbade unter Umrühren zur Syrupsconsistenz eingedampft wird. Um das sogenannte Platinchlorid salpetersäurefrei zu bekommen, wird der Syrup in HCl gelöst und wiederum zur gleichen Consistenz verdunstet. Dieses Lösen in Salzsäure und Wiedereindampfen wird so lange wiederholt, bis eine herausgenommene Probe, mit dem zehnfachen Gewicht Wassers verdünnt, dann mit dem gleichen Volumen einer concentrirten Schwefelsäure versetzt und mit Eisenvitriol überschichtet, an der Berührungsfläche weder sofort noch später die charakteristische braune Zone zeigt. Alsdann wird im Wasserbade unter stetem Umrühren eingedampft, bis eine herausgenommene Probe beim Erkalten erstarrt; schliesslich lässt man über Schwefelsäure erkalten und füllt in kleine, dicht schliessende, vorher erwärmte Gefässe. Will man jedoch zu der vielfach als Reagens benutzten Platinlösung gelangen, so löst man den salpetersäurefreien Rückstand in 10—20 Th. Wasser, filtrirt und bewahrt das Reagens in Flaschen mit Glasstöpseln.

Der Platinchlorid-Chlorwasserstoff bildet eine braunrothe krystallinische Salzmasse, oder deutliche braunrothe zerfliessliche Prismen, welche sich in Wasser mit rein gelber Farbe lösen, wenn das Präparat rein ist, dagegen eine rothbraune Lösung geben, wenn das Salz Platinchlorür oder Iridium enthält. Ausser in Wasser löst sich das Salz auch in Alkohol und Aether. Die Lösung reagirt sauer und

schmeckt metallisch. Der Gehalt der wässerigen Lösung lässt sich nach H. PRECHT aus folgender Tabelle aus dem specifischen Gewicht erkennen:

Procent	Spec. Gew.	Procent	Spec. Gew.	Procent	Spec. Gew.	Procent	Spec. Gew.
1	1.009	14	1.141	27	1.315	40	1.546
2	1.018	15	1.153	28	1.330	41	1.568
3	1.027	16	1.165	29	1.346	42	1.591
4	1.036	17	1.176	30	1.362	43	1.615
5	1.045	18	1.188	31	1.378	44	1.641
6	1.056	19	1.201	32	1.395	45	1.666
7	1.066	20	1.214	33	1.413	46	1.688
8	1.076	21	1.227	34	1.431	47	1.712
9	1.086	22	1.242	35	1.450	48	1.736
10	1.097	23	1.256	36	1.469	49	1.760
11	1.108	24	1.270	37	1.488	50	1.785
12	1.119	25	1.285	38	1.500		
13	1.130	26	1.300	39	1.523		

Bei vorsichtigem Erhitzen verliert es zuerst sein Krystallwasser, bei höherer Temperatur gibt es Cl und HCl ab; beim Erhitzen auf 230—240° geht es vollständig über in

Platinchlorür, $PtCl_2$, ein graugrünes Pulver, unlöslich in Wasser, in heisser Salzsäure sich mit braunrother Farbe auflösend. Auch gewinnt man es durch Erhitzen von Platinschwamm im trockenen Chlorstrom bei 240—250°. Aus der salzsauren Lösung schlagen Alkalien schwarzes Oxydul nieder. Durch Zusatz von Chloralkalien zur salzsauren Lösung des Chlorürs erhält man Doppelchlorüre, z. B. Kaliumplatinchlorür $(KCl)_2$, $PtCl_2$, vierseitige rothe Prismen, löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol (MAGNUS); Ammoniumplatinchlorür $(NH_4Cl)_2$, $PtCl_2$, dem vorigen ähnlich (PEYRONE). Eigenthümlich sind die Verbindungen des Platinchlorürs mit Kohlenoxyd, $PtCl_2 + CO$, resp. 2 od. 3 CO, welche durch Erhitzen des ersteren in Kohlenoxyd auf 150° sich bilden (SCHMIDT). Bei starkem Erhitzen zersetzt sich das Platinchlorür in seine Bestandtheile und hinterlässt Platinschwamm.

Platinchlorid, $PtCl_4 + 5H_2O$, Platinichlorid, Platintetrachlorid, ist keineswegs gleichbedeutend und nicht zu verwechseln mit dem oben beschriebenen, gemeinhin als „Platinchlorid" bezeichneten Platinchlorid-Chlorwasserstoff. Der Versuch, letztere Verbindung durch Eindampfen selbst bis zur Trockne salzsäurefrei zu erhalten, gibt kein Platinchlorid, sondern führt zu einer tiefergehenden Zersetzung. Bindet man dagegen die Salzsäure durch Silbernitrat, indem man ein Molekül Platinchlorid-Chlorwasserstoff mit 2 Mol. Silbernitrat vermischt, so fällt alles Silber theils als Chlorsilber, theils als Platin-Silberchlorid aus, während die gelbrothe Lösung reines Platinchlorid enthält und von freier Salzsäure und von Silber frei ist. Die Lösung gibt beim Eindampfen und Krystallisirenlassen schöne rothe, luftbeständige, durch Chlorammonium erst nach längerem Stehen oder beim Erhitzen fällbare Krystalle der Zusammensetzung $PtCl_4 + 5H_2O$. Aus der wässerigen Lösung des salzsäurefreien Platinchlorids scheiden fixe Aetzalkalien braungelbes Platinoxyd-Alkalimetall aus. Salzsäure führt das Salz wieder in Platinchlorid-Chlorwasserstoff, $PtCl_4 + 2HCl + 6H_2O$, über. Nach OPIFICIUS gelingt die Darstellung von Platinchlorid direct aus dem Platinsalmiak, wenn man 2 Aeq. metallisches Platin und 1 Aeq. Platinsalmiak mit einem Gemisch von Salpetersäure und Salzsäure vorsichtig erwärmt (BECKURTS, Jahresbericht 1883/84, 538). Der Process verläuft dann nach der Gleichung: $2Pt + PtCl_4, 2NH_4Cl + 10HNO_3 + 6HCl = 3PtCl_4 + 12H_2O + 6NO_2 + 6NO$.

Anwendung. Von den vorbeschriebenen Chloriden findet der Platinchlorid-Chlorwasserstoff Anwendung als Reagens zur Bestimmung des Ammoniaks, sowie zur qualitativen und quantitativen Bestimmung des Kaliums und zur Trennung desselben vom Natrium. Vergl. auch Platindoppelsalze. Technische Verwendung findet der Platinchlorid-Chlorwasserstoff zum Verplatiniren, zum Schwärzen

von Kupfer und Kupferlegirungen, zur Darstellung von Cäsium und Rubidium etc.; auch ist er, zusammen mit Magnesiummetall, von BALLO (Pharm. Centralh. 1883, 446) als gutes Reductionsmittel (z. B. von Nitrobenzol zu Anilin) empfohlen worden.

Ganswindt.

Platinchlorwasserstoffsäure, s. Platindoppelsalze, pag. 260.

Platinconus, s. Platingeräthschaften, pag. 261.

Platincyanide. Von diesen ist bisher nur das Platincyanür, $Pt(CN)_2$, von DÖBEREINER isolirt; auf die Existenz eines Cyanids ist man aus den Doppelsalzen zu schliessen berechtigt. Die Cyanverbindungen des Platins haben besonderes Interesse durch ihre schönen Doppelverbindungen, welche sich durch prachtvolle Fluorescenz auszeichnen.

Platincyanür wird durch Erhitzen von Platincyanür-Quecksilbercyanid bei Luftabschluss erhalten; später ist es von KNOP und SCHNEDERMANN dargestellt durch Erhitzen eines Gemenges von trockenem Kaliumplatincyanür und Quecksilberchlorid in einer Retorte, Ausziehen des Chlorkaliums mit Wasser und Entfernen des gebildeten Quecksilberchlorids durch Sublimation. Das auf eine oder die andere Weise gewonnene Platincyanür ist grünlichgelb, unlöslich in Wasser, Säuren und Alkalien; an der Luft erhitzt, verbrennt es unter Hinterlassung von reinem Platin. Das absolut unlösliche Platincyanür besitzt eine äusserst energische Verwandtschaft zu den Cyaniden anderer Metalle und bildet mit diesen eine Reihe von Doppelsalzen, von denen die mit den Cyaniden der Alkali- und Erdalkalimetalle in Wasser leicht löslich sind und Krystalle mit herrlichem Dichroismus geben.

Auch ein Platincyanür-Cyanwasserstoff, $Pt(CN)_2 + HCN$, ist bekannt in Form sternförmig gruppirter Nadeln, welche bald Goldglanz, bald Kupferglanz zeigen. Die Reihe der Platincyanür-Doppelsalze besitzt einige besonders charakterisirte und nach ihren Entdeckern benannte Verbindungen, u. A.: das GMELIN'sche Kalisalz (Kaliumplatincyanür) und die QUADRAT'schen Salze. Zu den bekanntesten dieser Doppelsalze gehört das Kaliumplatincyanür, $KCN, Pt(CN)_2 + 3H_2O$ und das Quecksilberplatincyanür, $Hg(CN)_2, Pt(CN)_2$. Von Doppelsalzen, welche dem Platincyanid entsprechen, ist ein Chlorkalium-Platincyanid $KCl, Pt(CN)_4 + 2H_2O$, bekannt. — Vergl. auch Platindoppelsalze. Ganswindt.

Platincyanwasserstoffsäure, s. Platindoppelsalze, pag. 260.

Platindichlorid, s. Platinchloride, pag. 261.

Platindoppelsalze. Die Halogenverbindungen des Platins, voran die Chloride und Cyanide, sind durch die Eigenschaft ausgezeichnet, mit den Halogenverbindungen anderer Metalle Doppelverbindungen zu bilden. Dieselben sind sämmtlich wohl charakterisirt und meist durch scharf ausgeprägte Eigenschaften ausgezeichnet, so dass einige von ihnen als Identitätsreaction, andere in Folge abweichender Löslichkeitsverhältnisse zur Trennung von Metallen benutzt werden. Zu den bekannten Doppelsalzen gehört der

Platinsalmiak, Ammoniumplatinchlorid, $PtCl_4, 2NH_4Cl$, jene Verbindung, in welcher das Platin aus der Königswasserlösung der Platinerze abgeschieden wird, um von ihr aus zum metallischen Platin zu gelangen; der Platinsalmiak ist in Wasser nur sehr schwer löslich (100 Th. Wasser lösen bei 0° 0.66 Th.), in Alkohol unlöslich, er wird deshalb auch in der qualitativen und quantitativen Analyse zur Bestimmung des Ammoniaks benutzt, wo er beim Versetzen einer Ammonlösung mit Platinchlorid, eventuell nach Zusatz von Alkohol, als krystallinischer, gelber Niederschlag ausfällt. In heissem Wasser löst er sich und krystallisirt aus dieser Lösung in Octaëdern ohne Krystallwasser. Bei anhaltendem Erhitzen zersetzt er sich unter Zurücklassung von 44.3 Procent Platinschwamm. Eine Lösung von Platinsalmiak in heissem, ammoniakhaltigem Wasser verplatinirt Kupfer und Messing in wenigen Secunden.

Kaliumplatinchlorid, $PtCl_4, 2KCl$, oder Kaliumchlorplatinat, (K_2PtCl_6), wird aus der Lösung eines Kaliumsalzes durch eine alkoholhaltige Lösung von Platinchlorid-Chlorwasserstoff gefällt. Gelbes, krystallinisches Pulver, in Wasser sehr schwer löslich, in ätherhaltigem Alkohol absolut unlöslich, löslich dagegen in Kalilauge mit gelber Farbe. Es ist dem vorigen isomorph und dient in der qualitativen Analyse zum Identitätsnachweis, in der quantitativen zur Bestimmung des Kaliums und zur Trennung desselben vom Natrium.

Cäsium-Platinchlorid und Rubidium-Platinchlorid sind den beiden vorigen isomorph, aber noch bei weitem schwieriger löslich. Diese Doppelsalze werden dieser Eigenschaft wegen als Ausgangspunkte für die Herstellung von Cäsium und Rubidium benützt.

Natriumplatinchlorid und Lithiumplatinchlorid sind beide in Wasser und Alkohol löslich und krystallisiren beide in schönen durchsichtigen, gelben Prismen mit 6 At. Krystallwasser.

Die Doppelchloride mit Chlormagnesium sowie mit den Chloriden der Erdalkalien sind gleichfalls leicht löslich und bilden gelbe Krystalle, von denen das Baryumsalz 4, das Magnesiumsalz 6 und das Strontium- und Calciumsalz 8 Aeq. Krystallwasser enthalten. Ausser den genannten sind auch noch die Verbindungen des Platinchlorids mit den Chloriden von Eisen, Mangan, Zink, Cadmium, Kobalt, Nickel, Kupfer, Silber, Thallium und Quecksilber bekannt.

Die Platin-Doppelcyanide und -cyanüre, deren bereits im Artikel Platincyanide gedacht wurde, zeigen in ihrer Zusammensetzung eine so auffallende Uebereinstimmung, dass man unwillkürlich zur Annahme einer oder richtiger zweier organometallischer Säuren: Platinocyanwasserstoffsäure, H_2PtCy_4 und Platinicyanwasserstoffsäure, H_2PtCy_6, genöthigt wird. Die erstere ist von QUADRAT aus Kupferplatincyanür und Schwefelwasserstoff dargestellt worden; sie bildet zerfliessliche, blauschwarze. krystallwasserhaltige Prismen, welche in Wasser, Alkohol und Aether löslich sind, bei 100° ihr Krystallwasser verlieren und, über 100° erhitzt, in HCN und $PtCy_2$ zerfallen. Nach WESSELSKY krystallisirt die Platinblausäure mit $5H_2O$ in zinnoberrothen Prismen mit blauer Fluorescenz. Die Salze dieser Säuren zeigen vielfach lebhafte Farben und Fluorescenz. Diese Verhältnisse weisen darauf hin, dass wir es bei den Doppelcyaniden mit einer Classe von Körpern zu thun haben, welche den Ferro- und Ferricyanverbindungen analog sind. In gleicher Weise nimmt E. SCHMIDT (Ausführliches Lehrbuch der pharmac. Chemie) eine Chlorplatinwasserstoffsäure, H_2PtCl_6, an und bezeichnet die Doppelchloride als Chlorplatinate. In diesen noch nicht isolirten hypothetischen Verbindungen ist der Wasserstoff durch 2 At. eines einwerthigen Metalles oder 1 At. eines zweiwerthigen ersetzbar. Denkt man sich die Platindoppelchloride und -cyanide auf diese Weise entstanden, so ist die obige Anschauung vollberechtigt.

Ganswindt.

Platindraht, s. Platingeräthschaften, pag. 261.

Platinerz, s. Platin (-Vorkommen), pag. 230.

Platinfeuerzeug, s. DÖBEREINER's Feuerzeug, Bd. III, pag. 518.

Platinfluorid, $PtFl_2$, ist wenig bekannt und soll mit den Alkalifluoriden nicht krystallisirende Doppelsalze geben (BERZELIUS).

Platingas. Als solches wird ein weiss leuchtendes Wassergas (s. Leuchtgas, Bd. VI, pag. 278) verstanden; diese Wirkung des unter normalen Verhältnissen mit schwach leuchtender Flamme brennenden Wassergases wird dadurch erzielt, dass man über dem Brenner ein Netzwerk von feinem Platindraht anbringt, welches in der Flamme weissglühend wird und ein helles Licht ausstrahlt. Seine Leuchtkraft ist etwas grösser als die des Kohlengases.

Platin, gediegen = Platinerz.

Platingeräthschaften. Unter diesem Sammelnamen werden alle aus Platin gefertigten, in chemischen und pharmaceutischen Laboratorien, sowie in der Technik, insbesondere in der Schwefelsäurefabrikation angewendeten Geräthe bezeichnet, wie Blech, Draht, Tiegel, Schalen, Kessel, Retorten, Schiffchen (zur Elementaranalyse), Löffel, Spatel u. s. w., welche theils wegen ihrer Strengflüssigkeit, theils wegen ihrer Unangreifbarkeit, selbst durch die stärksten einfachen Säuren, für den Chemiker unentbehrlich sind und bisher durch kein anderes Metall ersetzt werden konnten. Diese Immunität ist aber keineswegs eine unbegrenzte; vielmehr erfordert der Gebrauch dieser Platingeräthe gewisse Vorsichtsmaassregeln, deren Nichtbeachtung die baldige Abnützung jener zur Folge hat.

Bei Tiegeln ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass dieselben beim Glühen nicht mit glühender Kohle in directe Berührung kommen, auch nicht über einer stark russenden Flamme erhitzt werden, da sich sonst Kohlenstoffplatin bildet; dieses verursacht körnige Auswüchse; der Kohlenstoff verbrennt zwar bei höherer Erhitzung wieder, aber das Platin behält eine rauhe Oberfläche. Ebensowenig darf man Metall oder leicht reducirbare Oxyde oder Metalloxyde mit Kohle in Platintiegeln schmelzen, da sich sonst leicht schmelzbare Legirungen bilden können. Ferner dürfen aus dem gleichen Grunde nicht die leicht schmelzbaren oder die leicht Sauerstoff abgebenden Oxyde des Bleies, Wismuts, Kupfers und Silbers in Platintiegeln geglüht werden. Desgleichen sind Operationen zu vermeiden, bei denen Chlor, Brom oder Jod frei wird, also das Zusammenbringen von Platin mit HCl in Anwesenheit von Sauerstoffsäuren oder deren Salzen, z. B. Salpetersäure, Chromsäure, Selensäure, Uebermangansäure und deren Salze, ferner von Superoxyden, wie Braunstein, Minium etc. Aus dem gleichen Grunde ist das Erhitzen und Eindampfen leicht zersetzbarer Chloride unthunlich, und zu warnen ist vor dem Schmelzen von Silberrückständen ($AgCl$, AgJ, $AgBr$), welche im geschmolzenen Rückstande Platin unter Bildung des Silber-Platindoppelsalzes lösen. Bekannt ist ferner, dass Platintiegel nicht zwischen Holzkohlen oder im Sandbade erhitzt werden dürfen, da sie dann durch Aufnahme von Silicium brüchig und rissig werden. Ursache hiervon ist die Bildung von S i l i c i u m p l a t i n, welches flüchtig ist (SCHÜTZENBERGER und COLSON). E. SCHMIDT (Lehrbuch d. pharm. Chem. I. Bd.) empfiehlt ausserdem noch, das Schmelzen von Schwefelalkalimetallen oder von solchen Mischungen, aus denen sich solche bilden können, ferner das Schmelzen von Kalium-, Natrium- und Lithiumhydroxyd, sowie von Lithiumsalzen überhaupt, das Schmelzen von Cyankalium und von salpetersauren Salzen der Alkalimetalle und der Metalle der alkalischen Erden z u v e r m e i d e n, desgleichen das häufige Glühen von Calcium-, Baryum- oder Strontiumoxyd, sowie von deren Hydraten, sowie endlich das Erhitzen von Phosphorsäure oder sauren phosphorsauren Salzen in Gegenwart von Kohle oder anderer reducirender Körper, und das häufige Glühen von Ammonium- und Magnesiumphosphat zu unterlassen.

Beim Abdampfen von Schwefelsäure in Platinschalen oder Kesseln darf nicht vergessen werden, dass nur von s a l p e t r i g s ä u r e f r e i e r Schwefelsäure Platin nicht angegriffen wird.

Die Prüfung der Platingeräthschaften geschieht durch aufeinanderfolgendes Auskochen mit chemisch reiner Salzsäure und dann mit chlorfreier Salpetersäure und Wägen vor und nach den Kochungen. Behufs Eruirung kleiner Sprünge und Risse empfiehlt E. SCHMIDT, in dem zu prüfenden Tiegel Kaliumbisulfat zu schmelzen, welches in Folge Durchsickerns die Sprünge verrathen würde. Das Schmelzen von Kaliumbisulfat ist zugleich eine empfehlenswerthe Reinigungsmethode für Platingeräthschaften, wozu auch Abreiben mit Salzsäure und Seesand vielfach Anwendung findet. VIETH, welcher (Pharm. Centralh. 1888, 429) Angaben über die Abnützung von Platinschalen macht, empfiehlt zum Reinigen heisses Wasser mit Sodazusatz in mehrmaliger Wiederholung und Auswischen mit einem Strohwisch. Zum Verschliessen kleiner Löcher in Platingeräthen empfiehlt PRATT, eine kleine Portion Goldchlorid auf die schadhafte Stelle zu bringen und zuerst wenig,

dann stärker zu erhitzen, wodurch das Goldsalz schmilzt, sich schliesslich in Chlor und metallisches Gold zersetzt, welches letztere die kleinen Löcher schliesst; der Tiegel ist in dem Augenblick, wo das Gold schmilzt, vom Feuer zu entfernen. Das Löthen von Platin erfolgt mittelst Platinblech unter Anwendung des DANIELL'schen Knallgasgebläses: Die Flamme wird allmälig der schadhaften Stelle genähert; in der Weissglühhitze schmilzt das aufgelegte Blech zu einer Kugel und breitet sich dann über den Riss aus; in diesem Moment ist die Flamme zu entfernen.

Der Platinconus dient lediglich als Schutz gegen das Zerreissen der Filterspitze beim Filtriren mittelst Saugpumpe; der Druck, der mit aller Macht auf die in das Abflussrohr des Trichters hineinragende Filterspitze wirkt, wird durch den Conus auf die Seitenwände vertheilt.

Die Fabrikation der Platingeräthe geschieht in Deutschland in 2 Werkstätten in Hanau; der Preis richtet sich nach dem Gewicht, wobei noch ein kleiner Zuschlag für die Façon erhoben wird. Ganswindt.

Platingruppe, s. Platinmetalle, pag. 264.

Platinhydroxyd und Platinhydroxydul, s. Platinoxyde, pag. 265.

Platiniren, Verplatiniren. Die Immunität des Platins gegen Luftsauerstoff, Feuchtigkeit, Säuren etc. macht es besonders geeignet zum Schutz anderer Metalle; man überzieht daher die luftempfindlichen Metalle mit einer dünnen Platinschicht: man verplatinirt sie. Dies kann auf dreierlei Art geschehen:

1. Durch Plattirung, indem man auf das zu platinirende Metall ein schwaches Platinblech aufwalzt und in der Hitze zusammenschweisst.

2. Auf nassem Wege, indem man das sauber gereinigte und blank geputzte Metall (Stahl, Kupfer, Messing) mit einer feuchten Mischung aus Platinsalmiak und Weinstein einreibt, oder indem man es in eine kochende Lösung von Platinsalmiak und Chlorammoniumlösung kurze Zeit eintaucht. HAGER empfiehlt (Pharm. Centralh. 1882, 88) die Platinirung zinnerner, messingener und kupferner Apothekergeräthschaften und räth zu einer Lösung von 1 Th. Platinchlorid in 15 Th. Weingeist und 15 Th. Aether, mit welcher die vorher blank geputzte Metallfläche bestrichen und berieben und nach dem Trocknen an einem warmen Orte durch Reiben mit einem trockenen wollenen Tuche polirt wird.

3. Auf galvanischem Wege. Das Verplatiniren geschieht nach den gleichen Grundsätzen wie beim Vergolden (s. Gold, Bd. IV, pag. 695).

Das Platinbad besteht dann aus einer Lösung von Platinsalmiak in einer Lösung von neutralem Natriumcitrat (E. SCHMIDT). Eine andere Methode ist unter Galvanoplastik (Bd. IV, pag. 304) beschrieben. Nach einem amerikanischen Patente bedient man sich, um Gegenstände auf elektrolytischem Wege mit einem Ueberzuge von Platin zu versehen, eines Bades, welches aus einer Platinchloridlösung mit entsprechenden Zusätzen von Natrium- und Ammoniumphosphat besteht; die Lösungen müssen kochend elektrolysirt und während der Operation Kochsalz zugesetzt werden.

Zum Platiniren von Glas, zum Ornamentiren von Porzellan, Thon und Steingut wird nach R. BÖTTGER krystallisirter, trockener Platinchlorid-Chlorwasserstoff in einem Porzellanmörser mit Rosmarinöl so lange geknetet, bis eine schwarze, pflasterähnliche, homogene Masse entstanden ist. Diese wird mit dem fünffachen Gewicht Lavendelöl angerieben, der dünnflüssige Schlamm mittelst Pinsel auf die betreffenden Stellen aufgetragen und die Gegenstände schliesslich in einer Muffel gebrannt (Platinlüster).

Neuerdings (1888) wird ein ähnliches Verfahren zum Platiniren von Metallgegenständen empfohlen: dieselben werden mit einer Mischung aus borsaurem Blei, Kupferoxyd und Terpentin bedeckt und auf 250—300° erhitzt, wobei sich die Masse gleichförmig verbreitet; nach dem Erkalten stellt man eine zweite Schicht aus Bleiborat, Kupferoxyd und Lavendelöl her, auf die man mit einem

Pinsel Platinchlorid aufträgt; dann erhitzt man allmälig, nicht über 200°. Der Platinüberzug erscheint in glänzender Form und soll billiger als Nickel sein.

Für chemische und pharmaceutische Zwecke findet das Verplatiniren Anwendung auf die Schalen der Analysenwagen und auf die Analysengewichte.

Ganswindt.

Platiniverbindungen sind diejenigen Verbindungen, in welchen das Platin vierwerthig auftritt; mithin ist Platinichlorid = $PtCl_4$, Platinihydrat oder Platinihydroxyd = $Pt(OH)_4$, Platinioxyd = PtO_2, Platinisulfid = PtS_2. Die Platiniverbindungen entsprechen also der Oxydstufe des Platins.

Platinjodide. Es sind die Verbindungen PtJ_2, PtJ_4 und $PtJ_4, 2\,HJ$ bekannt; letztere wäre demnach Platinjodid-Jodwasserstoff und bildet rothschwarze metallglänzende Nadeln, welche schon durch viel Wasser in HJ und PtJ_4 zerlegt werden, ein krystallinisches, schwarzes, in den üblichen Lösungsmitteln unlösliches, in Jodkaliumlösung lösliches Pulver, welches beim Erhitzen unter Hinterlassung von Platin zersetzt wird. Auch das Jodür, PtJ_2, ist ein kohlschwarzes, unlösliches Pulver (LASSAIGNE); es bildet sich beim Erwärmen von Platinchlorür mit Jodkaliumlösung. Das Tetrajodid gibt mit den Alkalijodiden krystallisirbare Doppeljodide, welche bleigrau oder schwarz sind; das am meisten bekannte Kaliumplatinjodid ist leicht löslich in Wasser, nicht oder nur wenig löslich in Weingeist. Platinjodid ist von FIELD als sehr empfindliches Reagens auf schädliche organische Substanzen im Trinkwasser vorgeschlagen und von LEEDS befürwortet worden (New Remedies, 1883, pag. 309). Das Reagens besteht in einer Lösung von 1 Th. Platinchlorid in 500000 Th. einer sehr verdünnten Jodkaliumlösung. Näheres s. Pharm. Centralh. 1883, pag. 525. Ganswindt.

Platinlegirungen. Platin gibt mit den übrigen Platinmetallen, mit Gold, Silber, Kupfer und Eisen Legirungen, lässt sich auch mit Blei, Zinn, Zink, Wismut, Arsen und Antimon zusammenschmelzen. Das Platinerz ist eine natürlich vorkommende Legirung des Platins mit anderen Metallen (s. Platin, pag. 250). Zu den wichtigsten Legirungen gehören die mit Iridium; eine Legirung von 8 Th. Platin und 2 Th. Iridium besitzt grosse Härte, ist leicht walzbar und hämmerbar und wird von Königswasser fast gar nicht angegriffen; eine andere Legirung aus 9 Th. Platin und 1 Th. Iridium ist schwerer schmelzbar als Platin und fast ganz unveränderlich; sie dient als Material für die Anfertigung von Normalmeterstäben und Normalkilogrammen und besitzt neben grosser Härte grosse Elasticität. Eine Legirung mit Palladium findet Anwendung in der Zahnheilkunde; dem gleichen Zwecke dienen auch Legirungen mit Gold und solche mit Silber. Goldreiche Legirungen besitzen die Farbe des Goldes; goldärmere sind gelblichweiss oder grauweiss.

Silber gibt eine graue und wenig dehnbare Legirung.

Eine Legirung von gleichen Theilen Platin mit Kupfer besitzt goldgelbe Farbe und ist sehr geschmeidig.

Zur Erzeugung von Stahlfedern dient das Federplatin, eine Legirung aus 4 Th. Platin, 3 Th. Silber und 1 Th. Kupfer. Gleiche Theile Platin mit Stahl geben ein vorzügliches silberweisses Spiegelmetall. — DEBRAY erhielt eine krystallisirte Verbindung von Platin mit Zinn durch Erhitzen des Platins mit 20 bis 50 Th. Zinn (Compt. rend., 104, pag. 1470), langsames Erkalten und Behandeln mit Salzsäure; die Legirung entsprach der Formel $PtSn_4$. MAUMENÉ stellte unter einer Boraxdecke eine bestimmte Legirung von Platin, Eisen und Kupfer her, welche sich leicht, selbst in einem nicht sehr feuchten Raume, mit einem Ueberzug von Eisenoxyd und kohlensaurem Kupfer bedeckt. Mit Nickel lässt sich Platin durch Zusammenwalzen und Schweissen vereinigen.

Zur Bestimmung der Bestandtheile in Säuren unlöslicher Platinlegirungen werden dieselben durch Zusammenschmelzen mit chemisch reinem Zink aufge-

schlossen und nach dem Erkalten mit Salzsäure vom spec. Gew. 1,142 behandelt; das überschüssige Zink geht in Lösung, während die Legirung in Form von graugefärbten Nädelchen zurückbleibt, welche behufs weiterer Untersuchung in Königswasser zu lösen sind. Ganswindt.

Platinlichteinheit dient als Lichteinheit für weisses Licht und repräsentirt diejenige Lichtmenge, welche von 1 qcm geschmolzenem reinem Platin bei der Erstarrungstemperatur ausgestrahlt wird. Ganswindt.

Platinmetalle heisst eine Gruppe von Edelmetallen, welche selten allein, sondern fast stets in Gegenwart des Platins vorkommen. Hierher zählen ausser dem Platin noch die Metalle Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium und Ruthenium. Diese 6 Metalle werden in zwei Gruppen eingetheilt, zwischen deren einzelnen Gliedern unter sich, sowie zu den entsprechenden Gliedern der anderen Gruppe bestimmte Beziehungen herrschen, welche aus der nachfolgenden Zusammenstellung zu ersehen sind.

1. Leichte Platinmetalle.

Ruthenium = 103.5, Rhodium = 104.1, Palladium = 106.

2. Schwere Platinmetalle.

Osmium = 192, Iridium = 192.7, Platin = 194.

Die beiden Gruppen unterscheiden sich durch das specifische Gewicht, welches bei der ersteren 11.8—12.1, bei der zweiten 21.1—22.4 beträgt. Dagegen besitzen je zwei untereinanderstehende Glieder der beiden Gruppen gleiche Werthigkeit; so sind Palladium und Platin vierwerthig, Rhodium und Iridium sechswerthig, Ruthenium und Osmium achtwerthig. Der geringe Unterschied in den Atomgewichten und dem specifischen Gewicht der drei leichten Platinmetalle findet sich in der gleichen Regelmässigkeit bei den schweren Platinmetallen, und die Atomgewichts-Differenz oder das Intervall (s. Periodisches Gesetz) ist in allen drei Fällen 88.5. Es müssen hier also ähnliche Beziehungen bestehen, wie zwischen den correspondirenden Gliedern des periodischen Systemes, obgleich diese Beziehungen noch keineswegs aufgehellt sind. In die einzelnen Perioden des periodischen Systemes passen die Platinmetalle nicht hinein; sie bilden im Systeme eine zusammenhangslose Gruppe. Gleichmässigkeit der Gesetzmässigkeit in ihren physikalischen Eigenschaften ist nicht nachzuweisen; ja, ihre Zusammengehörigkeit dürfte überhaupt noch bezweifelt werden, ebenso wie die Bezeichnung „edle“ Metalle auf das Osmium mindestens gar nicht passt; denn ein Körper von so gewaltiger Affinität zum Sauerstoff, wie das Osmium, ein Körper, der bei normaler Temperatur sich zu einer stinkenden Sauerstoffverbindung verbinden kann, verdient nicht den Namen eines Metalles, mindestens nicht eines „edlen“; denn es gehört zu den Haupteigenschaften eines edlen Metalles, zum Sauerstoff möglichst geringe Verwandtschaft zu besitzen; die Oxyde edler Metalle sollen beim Erwärmen leicht in ihre Elemente zerfallen; das trifft beim Osmiumtetroxyd nicht zu, beim Ruthenium ebensowenig.

Richtiger dürfte es wohl sein, die edlen Metalle unter Ausmerzung des Osmiums, dessen Metallnatur überhaupt fraglich erscheint, und unter Hinzuziehung des Silbers, Goldes und Quecksilbers, wie folgt zu gruppiren:

Leichte Edelmetalle.

Ruthenium 103.5, Rhodium 104.1, Palladium 106.2, Silber 107.66 —

Schwere Edelmetalle.

— Iridium . 192.5, Platin . . 194.3, Gold 196.2, Quecksilber 199.8.

Hier beträgt das Intervall regelmässig 89. Die untereinanderstehenden Metalle besitzen gleichfalls dieselbe Valenz, wonach nicht verkannt werden kann, dass die Aufeinanderfolge der Valenzen (VIII, VI, IV, I, II) dem Charakter des Periodischen Systems wenig entspricht. Ganswindt.

Platinmohr, s. Platin, pag. 253.

Platinmünzen dienten im Anfang der Vierziger-Jahre in Russland als Zahlungsmittel; jetzt werden Münzen aus Platin nicht mehr gefertigt, sondern nur noch Medaillen und Denkmünzen.

Platin-Natriumchlorid, Platino-Natrium chloratum, s. Platindoppelsalze.

Platinoid ist eine von MARTINS erfundene Legirung aus Kupfer, Zink, Nickel und Wolfram. Die Legirung enthält kein Platin, hat ihren Namen aber von dem platinähnlichen Aussehen und der grossen Widerstandsfähigkeit der Legirung.

Platinoverbindungen sind diejenigen Verbindungen, in welchen das Platin zweiwerthig auftritt, welche also den Oxydulverbindungen entsprechen; z. B. Platinochlorid = $PtCl_2$.

Platinoxyde. Von den Sauerstoff- und den correspondirenden Hydroxydverbindungen des Platins sind mit Sicherheit bekannt:

Platinoxydul . . .	PtO,	Platinhydroxydul .	$Pt(OH)_2$.
Platinoxyd	PtO_2,	Platinhydroxyd . .	$Pt(OH)_4$.

Platinoxydul, PtO, erhält man durch vorsichtiges Erhitzen von Platinhydroxydul als schwarzes, in verdünnten Säuren unlösliches Pulver. Bei stärkerem Erhitzen hinterlässt das Oxydul metallisches Platin. Mit brennbaren Körpern erhitzt, verpufft es schwach. Mit siedender Salzsäure behandelt, gibt es Platinchlorid und metallisches Platin; siedende Kalilauge gibt Platinoxyd-Kali und metallisches Platin; es löst sich nach DÖBEREINER direct in schwefliger Säure.

Platinoxydulhydrat, Platinhydroxydul, Platinohydroxyd, $Pt(OH)_2$, bildet sich beim Digeriren von Platinchlorür mit warmer Kalilauge: $PtCl_2 + 2KHO = Pt(OH)_2 + 2KCl$. Braunschwarzes Pulver, welches sich sowohl in concentrirter Kalilauge als auch in Säuren mit brauner Farbe löst, in letzterem Falle Platinoxydulsalze bildend, wodurch es sich als schwache Base charakterisirt.

Platinoxyd, PtO_2, bildet sich bei vorsichtigem Erhitzen von Platinhydroxyd als schwarzes Pulver, welches bei starkem Erhitzen in Platin und Sauerstoff zerfällt.

Platinhydroxyd, Platinoxydhydrat, Platinihydroxyd, Platinsäure, $Pt(OH)_4$, wird erhalten, indem man Platinchlorid-Chlorwasserstofflösung mit überschüssiger Natronlauge kocht und die erhaltene Lösung von Natriumplatinat mit Essigsäure zersetzt, wobei das Hydroxyd als flockiger, weisser, beim Trocknen rostfarbener Niederschlag ausfällt. Das Platinhydroxyd verhält sich Säuren gegenüber als schwache Base und löst sich in denselben — mit Ausnahme von Essigsäure — leicht und mit meist brauner Farbe zu Platinoxydsalzen. Alkalien gegenüber zeigt es sich wie eine schwache Säure und vereinigt sich mit ihnen zu löslichen Verbindungen, welche als Platinate bezeichnet werden (vergl. pag. 256). Beim Erhitzen geht es zunächst in Platinoxyd über, schliesslich zersetzt es sich in Platin und Sauerstoff.

Ganswindt.

Platinperchlorid, s. Platinchloride, pag. 259.

Platinrückstände heisst das beim Behandeln des Platinerzes mit Königswasser ungelöst Zurückbleibende; sie bestehen aus Osmium und Iridium mit wenig Platin und werden nach besonderen Methoden auf diese Metalle verarbeitet (s. Iridium, Bd. V, pag. 508 und Osmium, Bd. VII, pag. 572).

Als Platinrückstände werden aber auch die aus den analytischen Prüfungen schliesslich sich ansammelnden Niederschläge von Ammonium- und Kaliumplatinchlorid verstanden. Man sammelt dieselben sorgfältig und verarbeitet sie von Zeit zu Zeit auf Platinchlorid-Chlorwasserstoff. Zu dem Zwecke wäscht man die Rückstände mit Salmiaklösung aus, trocknet den Rückstand und glüht ihn anfangs, so lange noch Chlorammoniumdämpfe bemerkbar sind, sodann noch anhaltend

stark. Man erhält so ein mit wenig geschmolzenem K Cl verunreinigtes metallisches Platin in Schwammform; dieses wäscht man einige Zeit mit verdünnter reiner Salzsäure unter gelindem Erwärmen, dann so lange mit heissem Wasser nach, bis das Waschwasser mit Silberlösung keine Reaction mehr gibt und löst schliesslich in Königswasser.

Ganswindt.

Platinsäure, s. Platinoxyde, pag. 265.

Platinsäuresalze, s. Platinate, pag. 256.

Platinsalmiak, s. Platin, pag. 251 und Platindoppelsalze, pag. 259.

Platinsalze. Entsprechend den beiden Oxydationsstufen des Platins existiren auch zwei Reihen von Salzen, Oxydul- und Oxydsalze, und zwar sowohl mit den Haloidsäuren, wie mit den Sauerstoffsäuren. Die ersteren sind bereits in eigenen Artikeln ausführlich besprochen worden (vergl. Platinbromide, -chloride, -cyanide, -fluoride und -jodide); die Salze der Sauerstoffsäuren mit den Platinoxyden sind weniger bekannt und besonders die Oxydulsalze zeichnen sich durch grosse Unbeständigkeit aus, indem sie sehr leicht unter Abscheidung metallischen Platins in Oxydsalze übergehen. Charakteristisch für das Platinoxydul ist seine Neigung zu Verbindungen mit stark reducirenden Säuren, wie schweflige Säure und Oxalsäure; insbesondere zeichnet sich das schwefligsaure Platinoxydul durch die Eigenschaft aus, farblose Doppelsalze zu bilden, in welchen das Platin nach bekannten analytischen Methoden nicht nachweisbar ist. Wird Platinoxydhydrat mit einer Lösung von Oxalsäure erhitzt, so erfolgt Reduction des Oxyds zu Oxydul, welches sich in der überschüssigen Oxalsäure löst. Die dunkelblaue Lösung enthält oxalsaures Platinoxydul, welches beim Erkalten in kupferrothen Nadeln krystallisirt (DÖBEREINER).

Von den Platinoxydsalzen sind am bekanntesten das Platinisulfat und das Platininitrat. Das Sulfat, $Pt(SO_4)_2$, wird erhalten durch Lösen von Platinhydroxyd in Schwefelsäure und Eindampfen der Lösung. Es bildet eine dunkelbraune, fast schwarze, schnell zerfliessende Salzmasse. Alkalien wirken in der Kälte auf die Lösung des Salzes nicht. Beim Kochen scheiden sich basische Doppelsalze ab. Das Nitrat, $Pt(NO_3)_4$, wird am besten durch Doppelzersetzung äquivalenter Mengen Platinisulfat und Baryumnitrat gewonnen. Die vom gebildeten Baryumsulfat abgegossene Lösung gibt beim Eindampfen eine braune, in Wasser nicht völlig wieder lösliche Masse.

Reactionen. Alle Platinverbindungen hinterlassen, auf Kohle vor dem Löthrohr erhitzt, metallisches Platin in Form von Platinschwamm als graue, schwammige Masse, welche in den einfachen Mineralsäuren, selbst beim Kochen, nicht löslich ist, wohl aber in Königswasser sich mit gelber Farbe löst. In den Lösungen der Platinsalze bewirkt Schwefelwasserstoff anfangs nur Bräunung; allmälig aber, schneller beim Erwärmen, entsteht ein schwarzbrauner Niederschlag von Schwefelplatin, PtS_2. Schwefelammonium erzeugt gleichfalls einen schwarzbraunen Niederschlag von Platinsulfid, welcher im Ueberschuss des Fällungsmittels wieder löslich ist. Natriumhydroxyd und Natriumcarbonat geben in der Kälte keine Fällung, beim Erwärmen aber scheidet sich Platinoxydnatron als braungelber Niederschlag ab. Chlorkalium und Chlorammonium geben in nicht zu verdünnten Lösungen gelbe, krystallinische Niederschläge von Kalium-, resp. Ammoniumplatinchlorid. Cyanquecksilber gibt keine Fällung. Durch eine grosse Anzahl von Metallen (z. B. Eisen, Zink, Kupfer), sowie durch verschiedene reducirende Körper bei Gegenwart von Alkalien oder Alkalicarbonaten wird Platin aus seinen Lösungen als Metall gefällt (z. B. durch Zucker, Ameisensäure etc.). Jodkalium im Ueberschuss fällt braunschwarzes Platinjodid; dünnere Lösungen geben nur eine dunkelrothe Färbung, keine Fällung; höchst verdünnte Lösungen (0.001) geben noch eine rosarothe Färbung.

Nachweis und Trennung. Befindet sich Platin neben anderen Metallen in Lösung, so findet sich dasselbe in dem aus der kochenden Lösung mittelst Schwefelwasserstoff erhaltenen Niederschlage. Behandelt man denselben mit erwärmtem Schwefelammonium, so kann die Lösung Schwefelarsen, Schwefelantimon, Schwefelzinn, Schwefelgold, Schwefelplatin, Schwefeliridium enthalten. Um in derselben das Platin nachzuweisen, versetzt man die Schwefelammoniumlösung mit verdünnter Schwefelsäure und löst die gefällten und ausgewaschenen Schwefelmetalle in Königswasser, dampft ein, löst den Rückstand in Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Salzsäure und fällt das Platin durch Chlorammonium als Ammoniumplatinchlorid; war Iridium gleichzeitig vorhanden, so fällt auch dieses gleichzeitig als Iridiumsalmiak aus. Zur Trennung des Platins von Iridium werden die beiden Doppelsalze geglüht, wobei Platin und Iridium als Metallschwamm zurückbleiben; wird dieser mit verdünntem Königswasser behandelt, so geht Platin als Platinchlorid-Chlorwasserstoff in Lösung, während Iridium als Metall ungelöst zurückbleibt. Eine andere Methode der Trennung ist von FRESENIUS vorgeschlagen worden. Erhitzt man nämlich die aus der Schwefelammoniumlösung durch Säure wieder abgeschiedenen Schwefelmetalle mit einem innigen trockenen Gemenge von 3—5 Th. Chlorammonium und 1 Th. salpetersaurem Ammon, so verflüchtigen sich Zinn, Antimon und Arsen als Chlorverbindungen, während Gold und Platin als regulinische Metalle zurückbleiben. Arbeitet man mit kleinen Mengen, wobei eine eigentliche Trennung nicht ausführbar ist, so gelingt die Trennung der einzelnen Platinmetalle am besten auf Grund der äusseren Eigenschaften ihrer Doppelsalze, welche aus der concentrirten Lösung in Königswasser durch Chlorammonium ausgeschieden werden. Nach WILM (WAGNER'S Jahresbericht, 1885) gibt dann das Mikroskop das einzige Mittel ab, kleine Mengen Platin etc. an der charakteristischen Form und Farbe ihrer Doppelchloride zu unterscheiden. Die quantitative Bestimmung des Platins geschieht stets als Metall, indem man entweder das Platinsulfid oder das Ammoniumplatinchlorid durch Glühen in Metall überführt und dieses wägt. Ganswindt.

Platinschaum, Platinfolie, ist feinst ausgewalztes Platinblech.

Platinschwamm, s. Platin, pag. 252. Platinschwammkugeln sind kleine mit Platinchloridlösung befeuchtete und dann geglühte Thonkugeln, welche somit eine mit Platinschwamm durchsetzte poröse Thonmasse bilden und zu gleichen Zwecken wie der Platinschwamm selbst überall da angewendet werden, wo es sich um eine minder heftige Reaction handelt, wie z. B. in der Eudiometrie.

Platinschwarz, s. Platin, pag. 253.

Platinsulfide. Von Schwefelverbindungen des Platins sind das dem Oxydul entsprechende Sulfür und ein Sulfid bekannt.

Platinsulfür, PtS, Platinsulfuret, wird entweder durch Fällen von heisser Platinchlorürlösung mit Schwefelwasserstoff erhalten, und bildet dann ein schwarzes Pulver, oder durch Erhitzen von Platinschwamm mit Schwefel, in diesem Falle als metallglänzendes, graues Pulver. Durch Glühen an der Luft oder im Wasserstoffstrom wird es zu Platin reducirt; es löst sich weder in Säuren noch in Königswasser (Unterschied vom Sulfid), leicht dagegen in den Lösungen der Alkalisulfide, Doppelsulfide bildend.

Platinsulfid, PtS_2, Platinbisulfuret, wird durch Fällen von Platinchlorid-Chlorwasserstoff mit Schwefelwasserstoff erhalten; es ist ein braunschwarzes Pulver, welches sich in Königswasser löst und beim Behandeln mit rauchender Salpetersäure in Platinisulfat übergeführt wird. Unter Luftabschluss erhitzt, wird es zu Platinsulfür reducirt. Bei Luftzutritt erhitzt, hinterlässt es metallisches Platin. Der frisch gefällte Niederschlag wird beim Trocknen an der Luft schwarz, wobei ein Theil des Schwefels zu Schwefelsäure oxydirt wird. Das Platinsulfid löst sich in der Lösung der Alkalisulfide zu braunrothen Doppelsulfiden, aus deren Lösung es durch Säuren wieder gefällt wird. Ganswindt.

Platintetrachlorid, s. Platinchloride, pag. 257.

Platintiegel, s. Platingeräthschaften, pag. 261.

Platinum = Platin. — **P. bichloratum, P. chloratum** und **P. muriaticum,** s. Platinchloride. — **P. bichloratum natronatum** und **P. muriaticum natronatum,** s. Platindoppelsalze. — **P. praecipitatum nigrum** ist Platinmohr, s. Platin.

Platinum divisum, das durch Glühen von Platinsalmiak hergestellte höchst fein vertheilte metallische Platin, der Grundstoff für die Bereitung der homöopathischen Verreibungen gleichen Namens. — S. auch Platinschwamm.

Platmaïn, ein von WÜRTZ im frischen Ochsenblut aufgefundenes Leukomaïn, s. unter Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 448.

Plattenkork heisst jenes Periderma (Bd. VIII, pag. 19), dessen Zellen stark abgeflacht sind.

Plattindigo ist eine aus Indigoabfällen, Smalte, Kreide und Stärke hergestellte Mischung und dient zum Bläuen der Wäsche und als Anstrichfarbe. Er kommt in kleinen dünnen Täfelchen und Plättchen von hell indigoblauer Farbe in den Handel und führt daher seinen Namen.

Plattiren nennt man die Methode des Auftragens eines edlen Metalles auf ein unedles, oder eines luftbeständigen auf ein leicht oxydirbares mittelst Darüberwalzens des edlen oder des luftbeständigen Metalles auf das andere in der Glühhitze, wodurch an der Berührungsfläche beider Metalle eine Legirung geschaffen wird, welche das Bindeglied zwischen beiden Metallen bildet.

Plattlack, Kuchenlack, eine Sorte Lack, s. unter Lacca, Bd. VI, pag. 203.

Plattnerit, Schwerbleierz, ist das mineralische, seltene Bleiüberoxyd in Form pseudomorpher eisengrauer Krystalle von 9.4 spec. Gew.

Platysodon, Gattung der *Campanulaceae.* — *Pl. grandiflorum (Wahlenbergia grandiflora Schrad.)* liefert den Chinesen eine vielfältig heilsame Wurzel (Ph. Journ. and Trans. 1887).

Plectranthus, s. Pogostemon.

Pleime's Kräuteressenz gegen das Ausfallen und Grauwerden der Haare ist (nach WITTSTEIN) nichts weiter als parfümirter Weingeist mit einem kleinen Zusatze von fettem Oele.

Plenck's Depilatorium, s. Bd. III, pag. 434. — **P.'s Liquor corrosivus** (Solutio Hydrargyri acida) ist eine Mischung aus 2 Th. *Hydrargyrum bichloratum corr.,* 15 Th. *Spiritus,* 15 Th. *Acidum aceticum dilutum,* 2 Th. *Camphora trita,* 2 Th. *Alumen pulv.* und 2 Th. *Cerussa.* — **P.'s Mercurius gummosus** wird bereitet durch Zusammenreiben von 1 Th. *Hydrargyrum* mit 2 Th. (nach anderen Vorschriften mit 3 und 4 Th.) *Pulvis Gummi arabici,* bis ein bläulichgraues Pulver resultirt. (Die Mischung wird befördert, wenn man während des Reibens öfters einige Tropfen Aether hinzugibt oder wenn man einen kleinen Theil des Gummipulvers als Gummischleim verwendet und das Gemenge bei ganz gelinder Wärme wieder trocknet.)

Pleomorphismus oder Mehrgestaltigkeit der Fructificationsorgane findet sich bei vielen Pilzen, und zwar besitzen dieselben mehrere verschiedene Fruchtträger mit je besonderen Sporen. Zumeist lässt sich eine bestimmte Reihenfolge des Auftretens der Fruchtträger mit verschiedenen Sporenarten auf dem Pilzmycelium beobachten, hier und da wird aber auch je nach der Beschaffenheit der Nähr-

medien eine Verschiedenheit in den Sporenarten erzielt werden können. Bei einzelnen Pilzarten folgen sich die Fruchtträger mit verschiedenen Sporenarten in einer bestimmten Reihenfolge, indem auf dem Mycelium der ersten Sporenart Fruchtträger der zweiten Art sich bilden und aus den letzteren wieder der Uebergang zur ersten oder zu einer dritten geschaffen wird, welch letztere dann wieder in die erste Art überleitet. Es findet bei diesen Pilzarten also ein wirklicher Generationswechsel statt, wie ein solcher ja in der Zoologie bei den Eingeweidewürmern genugsam bekannt ist.

Ein solcher Pleomorphismus der Formen und Arten wurde nun neuerdings auch den Bacterien zugesprochen, indem man die von F. COHN aufgestellte Constanz der Form und Art vollständig leugnete und die Bacterien einen weiten Formenkreis von der Kugelbacterie zum Kurz- und Langstäbchen bis zum Spirillum durchlaufen lassen wollte. Nach NÄGELI, dem Hauptvertreter der Mehrgestaltigkeit, gehören sämmtliche Spaltpilze zu einer Art, die im Laufe der Generationen abwechselnd verschiedene, morphologisch und physiologisch ungleiche Formen annimmt und nach und nach verschiedene Wirkungen äussern kann. So wird nach dieser Anschauung aus dem früher harmlosen Buttersäurebildner nach Jahren der gefürchtete Choleraerreger hervorgehen können.

Wenn diese Lehre richtig wäre, könnte eine wissenschaftliche Erforschung der einzelnen Bacterienarten als Erreger bestimmter Gährungen oder Krankheiten nicht existiren und andererseits stünde der Arzt machtlos den Infectionskrankheiten gegenüber, da von einer Verhütung derselben durch allgemeine Maassregeln nicht die Rede sein könnte. Nach den Erfolgen der modernen Bacterienforschung ist es nun aber wohl zweifellos geworden, dass es eine grosse Reihe morphologisch wie physiologisch wohl von einander verschiedener Arten gibt. Diese werden aber auch unter denselben Lebens- und Ernährungsbedingungen immer dieselben Lebensäusserungen aufweisen und dieselbe Gestalt behalten. Um dieses festzustellen, ist es allerdings schlechterdings nothwendig, dass man die besten optischen Hilfsmittel und die feinsten Reactionen in richtiger Form anzuwenden versteht, da es sich bei den Bacterien um schwer wahrzunehmende Organismen handelt.

Freilich kommen auch innerhalb der einzelnen Bacterienart Schwankungen und Aenderungen der Gestalt bis zu einem gewissen Grade vor, die aber stets in sehr engen Grenzen sich halten und leicht erklärbar sind.

So wird schon durch die verschiedenen Präparationsverfahren das Aussehen der einzelnen Bacterienarten etwas verändert werden, es werden z. B. dieselben Bacterien stets sich unterscheiden in ihrem Aussehen, je nachdem dieselben aus Gewebesaft stammen oder im gehärteten Gewebeschnitte zu Gesicht gebracht werden. Sodann wird auch bei vielen Bacterienarten ein bestimmter, sich regelmässig wiederholender Entwickelungsgang beobachtet werden können, und es wird die Grösse und Gestalt der Zelle abhängen von dem Stadium der Entwickelung, in welchem sie sich gerade befindet. Demnach wird die junge Zelle ein anderes Aussehen haben müssen, als die eben in der Theilung begriffene alte Zelle. Weiter wird eine Veränderung der „typischen Wuchsform" der einzelnen Bacterienarten eintreten, wenn die Zellen gezwungen sind, in ihnen nicht zusagenden Ernährungsverhältnissen zu vegetiren. Sie bekommen dann ganz andere Gestalten, die allerdings scheinbar für eine Mehrgestaltigkeit sprechen könnten. Indess ist eine Beurtheilung der Wuchsformen eines Bacteriums doch nur dann möglich, wenn die Zellen in der kräftigsten Vegetation sich befinden. Diese veränderten Formen sind weiter nichts anderes, als der Ausdruck einer stattgefundenen Entartung durch den Nährboden, man nennt sie auch „Involutions- oder Degenerationsformen".

Die Anhänger des Pleomorphismus der Bacterien führen nun ferner als Beweis für ihre Annahme die Gattungen *Crenothrix, Cladothrix* und *Beggiatoa* an, die allerdings unter Umständen als lange Fäden, dann als lange und kurze Stäbchen, ja auch als wirkliche Kugelzellen oder als Schrauben auftreten können,

also einen weiten Formenkreis zu durchlaufen im Stande sind. Von der nicht ganz richtigen Annahme der Chlorophylllosigkeit dieser Arten, welche sie mit den Bacterien verwandt machen soll, abgesehen, spricht vor allen Dingen gegen ihre Zugehörigkeit zu den Bacterien die Art ihres Wachsthums. Sie haben nämlich ein bei den Bacterien nirgends zu findendes ausgesprochenes „Spitzenwachsthum“, d. h. die feine Spitze wächst, von der schmalen Basis ausgehend, in die Länge, ja theilweise zeigen diese Arten sogar Verästelungen. Es ist demnach nicht richtig, diese Arten, welche thatsächlich pleomorph sind, mit den Bacterien in eine Reihe zu stellen, und wenn man dies also nicht thut, so fällt auch damit die Beweiskräftigkeit für den Pleomorphismus der Bacterien hinweg.

Kurz gesagt, war die Annahme einer Mehrgestaltigkeit der Bacterien nicht mehr zu halten, nachdem man Methoden gefunden hatte, die eine genauere Prüfung der einzelnen Zelle in ihrem Entwickelungsgang und ihren Lebenseigenschaften ermöglichten. Ja man kann wohl sagen, dass die früheren Beobachtungen nur dadurch zu falschen Resultaten gelangten, dass man stets Gemische von Bacterien zu Gesicht bekam, in denen man die verschiedenen nicht zu einander gehörenden Formen nicht zu trennen im Stande war.

Die jetzige Anschauung der meisten Mykologen dürfte wohl die folgende sein: „Die Bacterien sind die am tiefsten stehenden Glieder des Pflanzenreiches, nahe verwandt den niederen Algen. Sie zerfallen in eine Reihe wohl umschriebener, nach Wirkung und Form von einander unterschiedener Arten, welche nicht in einander übergehen. Man kennt von Formen, unter denen die Bacterien auftreten: Kugelbacterien oder Mikrococcen, Stäbchenbacterien oder Bacillen und Schraubenbacterien oder Spirillen.“ Becker.

Pleonast ist ein mineralisch vorkommendes Eisenaluminat, $Fe\,O, Al_2\,O_3$.

Plerom (πλήρωμα, Fülle) heisst der centrale Theil der Vegetationsspitze der Phanerogamen, in welchem die Gefässbündel entstehen.

Plessimeter, s. Percussion, Bd. VIII, pag. 4.

Plessy's Grün, Arnaudsgrün, ist metaphosphorsaures Chromoxyd.

Plethora (πληθώρα, Fülle), Ueberfülle an Säften und Blut. Die Gesammtblutmenge wird beim Erwachsenen auf 8 Procent des Körpergewichtes geschätzt, beträgt daher beim durchschnittlichen Körpergewichte von 63.6 kg 5 kg. Dass diese Blutmenge krankhafter Weise vermehrt ist, dass also eine Vollblütigkeit als Krankheit besteht, wird vielfach bei Personen vorausgesetzt, in welchen sich ein auffallend rothes, volles Gesicht bei kräftigem Herzstoss, vollem Pulse mit Herzklopfen und Brustbeklemmung vereint findet. Eine Zunahme der Blutmenge ist jedoch bis jetzt nicht nachgewiesen und kann auch trotz jener Zeichen nicht sicher angenommen werden. Es könnte sich auch dabei um abnorme Blutvertheilung, um Congestivzustände handeln.

Unter *Plethora serosa* versteht man vermehrten Wassergehalt des Blutes, also eine Verarmung des Blutes an festen Bestandtheilen; so bei Chlorose und in anderen Krankheiten.

Pleuritis (πλευρά, die Seite; die Krankheit ist mit heftigem Seitenstechen verbunden), Brustfellentzündung, Rippenfellentzündung. Die innere Oberfläche des ganzen Brustkastens, sowie die Oberfläche der Lungen sind von einer serösen Haut, der Pleura oder dem Brustfell überkleidet. Eine Entzündung des Brustfelles nennt man Pleuritis. Es gibt eine Pleuritis ohne Exsudat; es werden die Oberflächen durch die Entzündung blos rauh. Die sich reibenden rauhen Flächen der Lunge und des Brustkastens erzeugen ein Geräusch, welches auscultirt werden kann, und welches in manchen Fällen auch der Kranke selbst hört. Meist setzt aber die Pleuritis eine beträchtliche Exsudatmenge, welche den Brustkasten — gewöhnlich nur einseitig — erfüllt und die Lunge erheblich comprimirt, sie bisweilen

vollständig luftleer macht. Wenn solche Exsudate sich nicht resorbiren und eiterig werden, man nennt den Zustand Pyothorax, können sie durch den Bruststich — Thoracocentese — künstlich entleert werden. In günstigen Fällen dehnt sich die comprimirte Lunge nach Aufsaugung oder künstlicher Entleerung eines pleuritischen Exsudates wieder aus. Ist das Exsudat geschwunden, dann verwächst gewöhnlich die Lungenoberfläche mit der Thoraxwand, und das hat den Nachtheil, dass die Lunge den Volumveränderungen des Thorax bei den Athembewegungen nicht mehr so gut folgen kann, als wenn sie ganz frei ist. Nicht resorbirte Exsudate dicken ein und organisiren sich zu Schwarten, welche die Lunge überkleiden; die Schwarten können auch verknöchern. Häufig sinkt die Seite, welche die comprimirte Lunge enthält, ein und es entsteht dadurch auch eine Verkrümmung der Wirbelsäule.

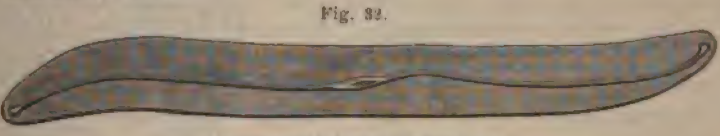
Pleurogyne, Gattung der *Gentianeae*, mit auffallend schönen Blüthen. Diese sind zwitterig, der Kelch ist fünftheilig, die Blumenkrone radförmig, mit flachem fünftheiligem Saume; die Zipfel besitzen am Grunde keine Honigdrüse. Staubgefässe 5, Griffel fehlend. Narben zwei, beiderseits in einer Linie über die Ränder der Klappen bis zur Basis des Fruchtknotens herablaufend; Kapsel einfächerig; Klappen am Rande samentragend.

Das Kraut von *Pl. Zotata* wird unter dem Namen „To-Yak“ in Japan als tonisches Bittermittel verwendet und in neuerer Zeit auch nach Europa gebracht.

v. Dalla Torre.

Pleurosigma. Die Gattung *Pleurosigma* aus der Familie der Diatomeen gewährt eine Anzahl von Probeobjecten, von denen namentlich die folgenden eine weitere Verbreitung haben.

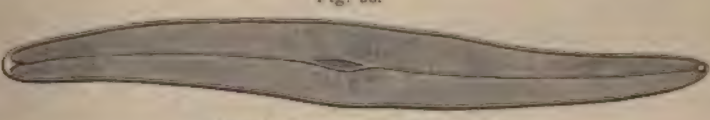
Fig. 32.



Pleurosigma balticum. Vergr. 400.

1. *Pleurosigma balticum* (Fig. 32) zeigt ziemlich starke Längs- und etwa gleichstarke Querstreifen, von denen 14—15 auf 10 μ gehen. Trocken oder

Fig. 33.



Pleurosigma attenuatum. Vergr. 400.

in ein stark brechendes Mittel eingelegt, verlangt es zur Lösung bei gerader Beleuchtung eine num. Apert. von 0.48, für schiefe eine solche von 0.40.

Fig. 34.



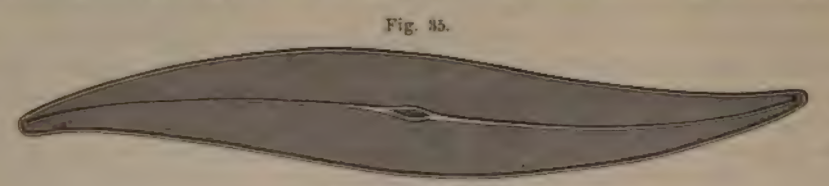
Pleurosigma attenuatum. Vergr. 1280.

2. *Pleurosigma attenuatum* (Fig. 33) ist der vorigen ähnlich gezeichnet, jedoch sind die Längsstreifen schärfer, während die Querstreifen etwas näher stehen, so dass etwa 16 auf 10 μ kommen. In gleicher Weise eingelegt wie die vorige Art, kann es für etwa die gleichen num. Apert. benützt werden.

Bei den beiden vorstehenden Arten zeigen gute, starke Objective bei geradem Lichte die in beistehender Figur dargestellte Felderung (Fig. 34). Ausserdem lassen sich durch Abänderung des Lichteinfalles und dadurch bedingte Aenderung in der Gruppirung der Beugungsspectren innerhalb der Objectivöffnung verschiedene Bilder der Zeichnung hervorrufen.

3. *Pleurosigma angulatum* (Fig. 35) besitzt drei scheinbare Streifensysteme, welche mittelst Objectivsystem mit mittlerer num. Apert. bei schiefer Beleuchtung nach-

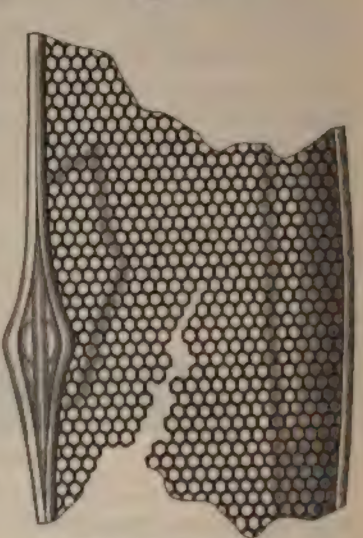
Fig. 35.



Pleurosigma angulatum.

einander sichtbar gemacht werden können und von denen zwei sich diagonal unter Winkeln von etwa 60° schneiden, das dritte senkrecht auf der Mittelrippe steht. Objective von einer num. Apert. über 0.80 zeigen bei gerader Beleuchtung eine sechsseitige Felderung (Fig. 36), während solche von hoher num. Apert. bei gleicher Beleuchtung helle Kreise in unter 60° sich schneidenden Reihen zeigen. Andere Anordnungen der Biegungsspectren in der Objectivöffnung lassen noch eine Reihe anderer Bilder, z. B. schachbrettartige Zeichnung u. s. w., zur Anschauung bringen.

Fig. 36.



Pleurosigma angulatum.

Zur Prüfung des Auflösungsvermögens werden die diagonalen Streifen, von denen etwa 20 auf 10 μ gehen, verwendet, und zwar für num. Apert. von 0.70—0.80 bei gerader, von 0.55—0.60 bei schiefer Beleuchtung.

Ein wichtigeres Probeobject bietet dieses *Pleurosigma* für die Prüfung des Correctionszustandes der Objectivsysteme. Zu diesem Zwecke können die grossen, gröber gezeichneten Schalen für Trockenobjective von 0.80 und höherer Apertur, die kleineren, feiner gezeichneten für Wasserimmersion von 1.00—1.16 num. Apert. verwendet werden. Dippel.

Plexus, das Geflechte. Der Ausdruck wird auf scheinbar oder wirklich verflochtene Nerven, Gefässstämme und Stämmchen angewendet.

Plombe (Zahnplombe), s. unter Amalgame, Bd. I, pag. 285.

Plombières, Département Vosges in Frankreich, ist ein Wildbad mit 15 warmen bis heissen Quellen. Die wärmste ist die Source Vauquelin mit 68.4°. Die meisten werden zu Bädern, nur wenige zu Trinkcuren verwendet.

Plugge's Phenolreaction beruht auf einer intensiven Rothfärbung, welche auftritt, wenn eine wässerige Phenollösung mit einer eine Spur Salpetersäure enthaltenden Quecksilberoxydulnitratlösung gekocht wird.

Plugge's Reagens auf Ammoniakgummi ist eine verdünnte Bromlauge (30.0 g Aetznatron werden in Wasser gelöst, unter Abkühlen 20.0 g Brom eingetragen und mit Wasser auf 1 l verdünnt). Ein Tropfen derselben zu einer mit verdünnter Natronlauge angefertigten wässerigen oder alkoholischen Lösung von Ammoniakgummi hinzugefügt, erzeugt sofort eine rasch verschwindende, prächtig violette Färbung.

Plumbaginaceae, Familie der *Primulinae*. Ausdauernde (selten einjährige) Kräuter oder Halbsträucher, welche mit nur wenigen Ausnahmen auf Salzboden an den Meeresküsten und auf Salzsteppen der Mittelmeerländer und des Orients

vorkommen. Blätter bei den Arten mit vielköpfigen oder oberirdische kurze Axen entwickelnden Rhizomen dicht rosettenartig gestellt, sonst abwechselnd, einfach, meist ganzrandig, halb oder ganz stengelumfassend, ohne Nebenblätter. Blüthen in Köpfchen, Aehren, Wickeln, Schraubeln oder Rispen, selten einzeln stehend, regelmässig, zwitterig, fünfzählig. Kelch röhrig, kegel- oder trichterförmig, bleibend, 5-, 10- oder 15rippig, selten ganz krautig, meist mit trockenem, durchscheinendem Hautrande. Krone mit Kelch isomer und alternirend, im unteren Theile röhrig, selten frei, in der Knospe gedreht. Andröceum 5, epipetal. Antheren introrს. Gynaeceum oberständig. Ovar einfächerig. Samenknospen 1, anatrop, überhängend, auf langem, grundständigem Funiculus, mit nach oben gekehrter Mikropyle. Narben episepal. Frucht einfächerig, einsamig. Embryo gerade. Sydow.

Plumbago, Gattung der nach ihr benannten Familie. Meist tropische Sträucher mit alternirenden, stengelumfassenden Blättern und endständigen Aehren aus fünfzähligen Blüthen. Kelch röhrig, Corolle präsentirtellerförmig, Staubfäden frei.

Pl. europaea L., Blei- oder Zahnwurz, im südlichen Europa und im Kaukasus, hat krautige, ruthenförmige Stengel und pfeilförmig stengelumfassende, scharf gezähnte, unterseits bläulich bereifte Blätter. Die Blüthen sind purpurn, die Früchte schwarz.

Radix und *Herba Plumbaginis s. Dentariae s. Dentellariae s. Sancti Antonii* wurden gegen Zahnweh gekaut und äusserlich gegen Hautkrankheiten und Krebs angewendet. Der anfangs süsslich, später scharf schmeckende und speichelziehende Stoff, welcher in allen Theilen der Pflanze enthalten ist, ist das Plumbagin.

Pl. ceylanica L., in Ostindien und Neuholland, hat kahle, ganzrandige Blätter und weisse Blüthen. Die Wurzel wird in Indien als Stomachicum gegen Wassersucht, Durchfälle und Hautkrankheiten angewendet (DYMOCK). Der Saft zieht angeblich Blasen auf der Haut und wirkt emetisch. Die in neuerer Zeit nach Europa gebrachte Droge besteht aus Blatt- und Stengelfragmenten, welche geruchlos sind und schwach schleimig schmecken. Ueber ihre wirksamen Bestandtheile ist nichts näheres bekannt (ZEHENTER, Pharm. Post, 1889).

Plumbago, Wasserblei = Graphit, s. d. Bd. V, pag. 11. Unter dem Namen Wasserblei wird mitunter auch Molybdänglanz (Schwefelmolybdän) verstanden.

Plumbate heissen die Salze der Bleisäure; vergl. auch Bleisalze, Bd. II, pag. 307.

Plumbocalcit ist ein mineralisch vorkommendes Doppelcarbonat des Bleies und Kalkes, $Pb\,CO_3 + n\,Ca\,CO_3$.

Plumbum, Blei, weiches, dehnbares, bläulichgraues Metall, welches auf der frischen Schnittfläche glänzt, an der Luft jedoch sich mit einer grauen Schicht von Bleisuboxyd überzieht. Das geschmolzene Blei wird durch Einleiten eines kräftigen Luftstromes nach und nach in gelbes Oxyd und weiterhin in rothe Mennige übergeführt. Das Blei schmilzt bei 325° und hat das spec. Gew. 11.350 bis 11.450. In der Weissglühhitze siedet es und verbrennt in Berührung mit Luft mit weisser Flamme zu Oxyd. Verdünnte Schwefelsäure ist ohne Einwirkung auf das Blei, concentrirte Schwefelsäure und concentrirte Salzsäure lösen es langsam in der Wärme. In verdünnter Salpetersäure ist es unter Stickoxydentwickelung leicht löslich zu Nitrat, concentrirte Salpetersäure wirkt auf das Blei sehr schwer ein, auch bewirkt dieselbe, einer Lösung des salpetersauren Bleioxyds hinzugefügt, eine Ausfällung des letzteren. Das in den Handel kommende Blei (rohes Werkblei, Hartblei, Weichblei, pattinsonirtes Blei) enthält kleine Mengen Antimon, Arsen, Kupfer, Silber, auch Spuren Eisen.

Identitätsreactionen: Beim Erhitzen des Metalls auf Kohle vor dem Löthrohr schmilzt es und überzieht sich mit Bleioxyd; es verflüchtigt sich aber

nur wenig und bildet einen gelben, in der Nähe des Metallkornes erscheinenden Beschlag. Aus der durch verdünnte Salpetersäure bewirkten farblosen Lösung fällt Zink metallisches Blei krystallinisch, Natriumhydroxyd weisses, in grossem Ueberschuss lösliches Bleihydroxyd, Ammoniak das weisse Salz $NO_6 HPb_3$, Natriumcarbonat weisses Bleicarbonat, Schwefelwasserstoff schwarzes, in verdünnter Salpetersäure unlösliches Bleisulfid, Schwefelsäure oder schwefelsaure Salze weisses, in Natronlauge oder dem neutralen Ammoniumsalz der Weinsäure lösliches Bleisulfat, Chlorwasserstoffsäure oder lösliche Chloride weisses, in heissem Wasser lösliches und beim Erkalten daraus in Nadeln krystallisirendes Bleichlorid, Kaliumchromat gelbes, in Natronlauge mit gelber Farbe lösliches Bleichromat.

Symbol und Atomgewicht: Pb = 207.

Gewinnung: s. Blei, Bd. II, pag. 290.

Gebrauch: Zur Darstellung der pharmaceutischen Bleipräparate kommen mit Ausschluss von Bleiweiss, welches nach der holländischen Methode aus metallischem Blei bereitet wird, nur Bleiglätte und Mennige in Betracht. Alle Bleiverbindungen sind giftig, s. Bd. II, pag. 308.

H. Thoms.

Plumbum aceticum (Ph. omnes), *Saccharum Saturni*, Bleiacetat, essigsaures Bleioxyd, Bleizucker, Acétate de Plomb, Sel de Saturne, Sucre de Saturne, Acetate of Lead.

Eigenschaften: Farblose, glänzende, durchscheinende rhombische Säulen oder spiessige Krystalle, welche nach Essigsäure riechen und an der Luft verwittern. Sie binden Kohlensäure der Luft und schmelzen bei 75.5° in ihrem Krystallwasser zu einer farblosen Flüssigkeit. Gegen 100° entweicht das Krystallwasser, bei höheren Hitzegraden zunächst Essigsäure, dann Aceton. Das Bleiacetat löst sich in 2.3 Th. Wasser und in 28.6 Th. Weingeist; die wässerige Lösung besitzt einen süsslich zusammenziehenden Geschmack und ist, wenn längere Zeit aufbewahrtes Salz zum Lösen verwendet wurde, in Folge der Einwirkung von Kohlensäure trübe oder opalisirend. Durch Hinzufügen von Essigsäure hellt sich die Flüssigkeit wieder auf.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung gibt mit Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag von Bleisulfid, mit Schwefelsäure weisses Bleisulfat, mit Kaliumjodid gelbes Bleijodid, mit Kaliumchromat gelbes Bleichromat. Beim Erhitzen auf Kohle vor dem Löthrohr wird es zu weichem, dehnbarem Metall reducirt, dabei einen gelben Beschlag auf der Kohle hinterlassend. Wird das Salz mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, so tritt der stark saure Geruch der Essigsäure hervor und auf etwas Alkoholzusatz beim Erwärmen der angenehm belebende Geruch des Essigäthers.

Formel: $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O = 379$.

Darstellung: Man erhält das reine *Plumbum aceticum* durch mehrfaches Umkrystallisiren des in den Handel gebrachten gewöhnlichen Bleizuckers *(Plumbum aceticum crudum)*. Zu dem Zwecke löst man denselben in dem anderthalbfachen Gewicht heissen Wassers, welches mit 4—5 Procent verdünnter Essigsäure versetz ist, filtrirt heiss und stellt zur Krystallisation bei Seite. Die von den Krystallen befreite Mutterlauge wird bis auf die Hälfte abgedampft und nochmals auskrystallisiren gelassen. Die gewonnenen Krystalle trocknet man auf Fliesspapier an möglichst kohlensäurefreier Luft.

Prüfung: Das Salz gebe mit 10 Th. Wasser eine klare oder nur schwach opalisirende Flüssigkeit (Ph. Germ. II.). Fügt man zu derselben eine Lösung von Kaliumferrocyanid, so muss eine rein weisse Fällung entstehen; ein Kupfergehalt würde diese röthlichbraun, ein Eisengehalt bläulich gefärbt erscheinen lassen. Nach der mit Ammoniak bewirkten Fällung muss die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit völlig farblos sein; durch Kupfergehalt würde letztere einen Stich in's Blaue haben.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen, gefüllten Glasgefässen und in der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel.

Gebrauch: Als zusammenziehendes Mittel bei Diarrhöen, Blutungen, Albuminurie, Lungentuberculose u. s. w. innerlich zu 0.01—0.06—0.1 g, äusserlich zu Gurgelwässern (0.1—0.5 : 100), bei Mastdarmblutungen als Klystier (0.15—0.4), bei Gonorrhöe als Einspritzung (0.1—1.0 : 100), zu Augenwässern (0.2—1.0 : 100), als Haarfärbemittel u. s. w.

Nach Ph. Germ. II. ist die maximale Einzelgabe 0.1, die maximale Tagesgabe 0.5. H. Thoms.

Plumbum aceticum crudum (Ph. Germ. II. u. a.), rohes essigsaures Bleioxyd, Bleizucker.

Eigenschaften: Grössere krystallinische Massen, durch Verwitterung meist weiss bestäubt, sonstige Eigenschaften und Identitätsreactionen wie bei *Plumbum aceticum*.

Darstellung: Man löst Bleiglätte in gereinigtem Holzessig und bringt die Lösung auf bekannte Weise zur Krystallisation. Das Salz enthält demnach viele der das Lithargyrum begleitenden Verunreinigungen.

Prüfung: Nach Ph. Germ. II. darf die Lösung des rohen Bleiacetats in 3 Th. Wasser opalisiren, aber bei Zusatz von Kaliumferrocyanid keinen gefärbten Niederschlag geben. H. Thoms.

Plumbum bromatum, Bromblei, Bleibromid.

Eigenschaften: Weisse Nadeln oder weisses Krystallpulver, welches in seinem ganzen Verhalten dem Bleichlorid sehr ähnlich ist, nur schwerer als dieses von heissem Wasser gelöst wird.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Schwefelwasserstoff schwarz, durch Schwefelsäure weiss gefällt. Zum Nachweis des Broms fügt man zu der durch verdünnte Salpetersäure bewirkten Lösung Chlorwasser und schüttelt mit Chloroform das Brom aus.

Formel: $PbBr_2 = 367$.

Darstellung: Eine Lösung von 9 Th. krystallisirtem Bleiacetat in 75 Th. Wasser, der zur Aufhellung einige Tropfen verdünnter Essigsäure hinzugefügt sind, giesst man in eine Lösung von 6 Th. Kaliumbromid in 60 Th. Wasser, lässt absetzen, giesst die überstehende klare Flüssigkeit ab, bringt den Niederschlag auf ein Filter, wäscht mit kaltem Wasser aus und trocknet. Ausbeute circa 8.5 Th.

Aufbewahrung: In der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel.

Gebrauch: Van den Corput empfahl die innerliche Anwendung des Bleibromids in Einzelgaben von 0.02—0.06. Das Präparat dürfte kaum noch irgendwo in Gebrauch sein. H. Thoms.

Plumbum carbonicum, neutrales kohlensaures Bleioxyd, Bleicarbonat.

Eigenschaften: Das früher an Stelle von Bleiweiss empfohlene, aber wieder in Vergessenheit gerathene neutrale Salz bildet ein schweres, weisses Pulver, das sich in verdünnter Essigsäure unter Aufbrausen klar löst und dasselbe chemische Verhalten zeigt, wie Cerussa.

Formel: $PbCO_3 = 267$.

Darstellung: Man löst 10 Th. krystallisirtes Bleiacetat in 75 Th. Wasser, fügt zur Aufhellung 2 Th. verdünnter Essigsäure hinzu und giesst diese Flüssigkeit in 90 Th. einer 10procentigen Lösung von krystallisirtem Natriumcarbonat. Der Niederschlag wird absetzen gelassen, auf einem Filter gesammelt, mit kaltem Wasser ausgewaschen und getrocknet. Ausbeute circa 7 Th. H. Thoms.

Plumbum causticum Gerhardt ist eine Lösung von 5 Th. Bleioxyd in 7 Th. Kalilauge, also eine Lösung von Kaliumplumbat, *Liquor Kalii plumbici*. Dasselbe kommt auch in Form von Aetzstiften in den Handel, welche nach Dieterich durch trockenes Zusammenreiben von 1 Th. *Lithargyr. praepar.* mit 4 Th. *Kali caustic. fuscum*, Schmelzen der Mischung, bis die Masse eine grau-

gelbe Farbe angenommen hat und Ausgiessen in Höllensteinformen hergestellt werden.

Plumbum chloratum, *Plumb. muriaticum, Plumb. hydrochloricum,* Bleichlorid, Chlorblei, Chlorure de Plomb, Chloride of Lead.

Eigenschaften: Farblose Nadeln, tafelförmige Krystalle oder krystallinisches Pulver von süsslich zusammenziehendem Geschmack; es löst sich in 140 Th. kalten Wassers, von kochendem Wasser wird es in reichlicher Menge aufgenommen und scheidet sich beim Erkalten in nadelförmigen Krystallen wieder aus. Beim Erhitzen schmilzt es und erstarrt nach dem Erkalten zu einer hornähnlichen Masse (Hornblei). Trockenes Ammoniak wird vom Bleichlorid in reichlicher Menge absorbirt.

Identitätsreactionen: In der wässerigen Lösung bewirkt Schwefelwasserstoff einen schwarzen, Schwefelsäure einen weissen Niederschlag. In einer mit Salzsäure stark angesäuerten Lösung von Bleichlorid ruft Schwefelwasserstoff anfangs einen gelbrothen, dann rothen Niederschlag (von Bleisulfochloriden) hervor.

Formel: $PbCl_2 = 278$.

Darstellung: Zu einer wässerigen, mit Hilfe von verdünnter Essigsäure klar bewirkten, nicht zu verdünnten Auflösung des krystallinischen Bleiacetats gibt man Salzsäure, so lange noch Fällung erfolgt, lässt den Niederschlag absetzen, bringt ihn auf ein Filter, wäscht ihn mit kaltem Wasser aus und trocknet an einem lauwarmen Orte. — Durch Kochen von Bleisulfat, Natriumchlorid und verdünnter Salzsäure findet gleichfalls eine Umsetzung statt; das Bleichlorid krystallisirt zunächst aus und wird so von dem Natriumsulfat getrennt.

Prüfung: Das Salz muss sich in heissem Wasser völlig klar lösen. Die Filtrate von den durch Schwefelwasserstoff, Schwefelsäure oder Ammoniak bewirkten Fällungen dürfen nach dem Abdampfen, Trocknen und Glühen keinen Rückstand hinterlassen.

Gebrauch: Das Bleichlorid fand früher als Adstringens, Alterans und Antiphlogisticum, äusserlich als schmerzstillendes Mittel Anwendung, und zwar in 0.4—0.5procentiger wässeriger Lösung, in Salbe zu 1.0 auf 15.0—20.0 Fett. Das Haarfärbemittel „Eau de Cythère" besteht nach HAGER aus einer Lösung von 4 Th. Bleichlorid und 8 Th. Natriumhyposulfit in 88 Th. destillirten Wassers.

H. Thoms.

Plumbum chromicum, $PbCrO_4$, Bleichromat, chromsaures Bleioxyd. Das künstlich dargestellte Präparat bildet ein citronengelbes, beim Erhitzen schmelzendes, bei schnellem Erkalten roth, bei langsamerem braun werdendes Pulver, welches bei höheren Hitzegraden Sauerstoff abgibt. Man erhält es durch Fällung einer Bleisalzlösung mit Kaliummono- oder -dichromat. Eine therapeutische Verwendung hat das Bleichromat nicht gefunden, wohl aber wird es in ausgedehntem Maassstabe zu Farbzwecken, auch in der Elementaranalyse beim Verbrennen organischer Körper gebraucht. — S. Bleichromat, Bd. II, pag. 302. H. Thoms.

Plumbum hydrico-aceticum solutum = *Liquor Plumbi subacetici*, Bd. VI, pag. 355.

Plumbum hydrico-carbonicum = Cerussa, s. Bd. II, pag. 636.

Plumbum hydrojodicum = *Plumbum jodatum.*

Plumbum hyperoxydatum, *Plumbum superoxydatum, Plumbum peroxydatum, Plumbum oxydatum fuscum,* Bleisuperoxyd, Bleidioxyd, braunes Bleioxyd.

Eigenschaften: Schweres, dunkelbraunes Pulver, welches unlöslich in Wasser und kalter concentrirter Salpetersäure ist; wird es aber mit letzterer unter Hinzufügung eines Reductionsmittels (Oxalsäure) erwärmt, so findet Lösung unter Bildung von Bleinitrat statt. Salzsäure führt das Bleisuperoxyd unter Chlorentwickelung in Bleichlorid, concentrirte Schwefelsäure beim Erhitzen unter Sauerstoffabgabe in Bleisulfat über. In Schwefligsäureanhydrid wird es glühend unter

Bildung von Bleisulfat. Mit Aetzalkalien vereinigt es sich zu krystallisirbaren Verbindungen, den sogenannten Plumbaten (s. d.).

Formel: $PbO_2 = 239$.

Darstellung: Bei der Behandlung von Minium mit verdünnter Salpetersäure in der Wärme bleibt Bleisuperoxyd als braunes Pulver zurück; es wird auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen und bei gelinder Wärme getrocknet. Ausbeute circa 25 Procent.

Wird in eine Lösung von 100 Th. krystallisirten Bleiacetats in 500 Th. Wasser, welche mit einer Lösung von 100 Th. krystallisirten Natriumcarbonats in 500 Th. Wasser versetzt ist, Chlorgas bis zur Uebersättigung eingeleitet, so scheidet sich Bleisuperoxyd ab. Der Bodensatz wird zunächst mit verdünnter Salpetersäure einige Stunden digerirt, sodann auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen. Der chemische Vorgang bei dem letzteren Verfahren der Gewinnung lässt sich in folgende zwei Hauptgleichungen zerlegen:

$$\begin{cases} Pb(C_2H_3O_2)_2 + Na_2CO_3 = PbCO_3 + 2\,NaC_2H_3O_2 \\ PbCO_3 + H_2O + 2\,Cl = PbO_2 + CO_2 + 2\,HCl \end{cases}$$

In kleiner Menge entsteht nebenher Bleichlorid, welches durch Behandeln mit verdünnter Salpetersäure entfernt wird.

Prüfung: Ein in der Analyse zu verwendendes Bleisuperoxyd muss frei von Bleichlorid sein. Zum Nachweis desselben zieht man das Präparat mit verdünnter Salpetersäure aus und fügt zum Filtrat Silbernitratlösung, welche Chlorid durch Trübung der Flüssigkeit anzeigt.

Anwendung: Bleisuperoxyd findet keine therapeutische Verwendung, wohl aber wird es zu analytischen Zwecken und zur Bereitung von Zündwaaren benutzt.

H. Thoms.

Plumbum jodatum (Ph. Austr., Ph. Germ. u. a.). Bleijodid, Jodblei, Jodure de Plomb, Jodide of Lead.

Eigenschaften: Schweres, gelbes Pulver, welches sich in 2000 Th. kaltem, leichter in siedendem Wasser und in reichlicher Menge in heisser Ammoniumchloridlösung löst, desgleichen wird es von Aetzalkalien klar aufgenommen. Aus der siedenden wässerigen Lösung scheidet es sich beim Erkalten in goldgelben, glänzenden Blättchen aus.

Identitätsreactionen: Schwefelsäure bewirkt in der wässerigen Lösung einen weissen Niederschlag von Bleisulfat, Schwefelwasserstoff einen schwarzen von Bleisulfid. Wird das Salz in einem Glasröhrchen erhitzt, so schmilzt es zu einer rothen Flüssigkeit, die bei höheren Hitzegraden Joddämpfe ausstösst.

Formel: $PbJ_2 = 461$.

Darstellung: Eine wässerige, mit Hilfe von verdünnter Essigsäure bewirkte klare Lösung von 6 Th. krystallisirten Bleiacetats in 60 Th. Wasser lässt man in 50 Th. einer 10procentigen Kaliumjodidlösung unter Umrühren einfliessen, sammelt nach dem Absetzenlassen den Niederschlag auf einem Filter, wäscht mit kaltem Wasser aus und trocknet bei gelinder Wärme an einem vor Licht geschützten Orte. Ausbeute circa 6 Th.

Man erhält Bleijodid auch durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf metallisches Blei.

Prüfung: Hinterbleibt beim Lösen von 1 Th. Bleijodid in 2 Th. einer erwärmten concentrirten Lösung von Ammoniumchlorid ein gelber Rückstand, so kann derselbe aus Chromgelb bestehen. Der Rückstand erweist sich als solches, wenn er von Kalilauge mit gelber Farbe gelöst wird. Die mit Hilfe von Ammoniumchlorid warm bereitete wässerige Lösung des Bleijodids gebe nach Ausfällung des Bleis durch Schwefelwasserstoff ein Filtrat, welches nach dem Abdampfen und gelindem Glühen keinen Rückstand hinterlassen darf.

Aufbewahrung: Unter den starkwirkenden Arzneimitteln und vor Licht geschützt.

Anwendung: Früher wurde es zu 0.1—0.3 innerlich gegeben. H. Thoms.

Plumbum muriaticum = *Plumbum chloratum.*

Plumbum nitricum, Bleinitrat, salpetersaures Bleioxyd, Bleisalpeter, Nitrate de Plomb, Nitrate of Lead.

Eigenschaften: Schwere, farblose oder weisse, kaum durchscheinende reguläre Octaëder, welche sich in 2—3 Th. kalten Wassers lösen, in Salpetersäure fast unlöslich sind, desgleichen von Alkohol nicht aufgenommen werden.

Identitätsreactionen: Beim Erhitzen zerfällt das Salz in Untersalpetersäure, Sauerstoff und Bleioxyd. In der wässerigen Lösung bewirkt Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag von Bleisulfid, Schwefelsäure einen weissen von Bleisulfat, Kaliumchromat einen gelben von Bleichromat.

Formel: $Pb(NO_3)_2$ = 331.

Darstellung: Man löst Bleiglätte in verdünnter Salpetersäure, concentrirt die Lösung durch Abdampfen und lässt auskrystallisiren. Durch Hinzufügung freier Salpetersäure wird die Ausscheidung des Salzes befördert.

Prüfung: Die mit Schwefelwasserstoff oder Ammoniak ausgefällte wässerige Lösung des Bleinitrats muss ein farbloses Filtrat geben, welches beim Abdampfen und Glühen keinen Rückstand hinterlassen darf.

Aufbewahrung: Unter den stark wirkenden Arzneimitteln.

Gebrauch: Das Bleinitrat findet eine ähnliche pharmaceutische Anwendung, wie der Bleizucker, besonders zu Einspritzungen bei Gonorrhöe in 0.5—1procentiger wässeriger Lösung. Auch zu Zündmassen und in Lösung als Perlmutterbeize für Horn wird es benutzt. Manche Geheimmittel enthalten Bleinitrat, so nach HIMLY die als „Haar-Naturalisir-Präparat" empfohlene „Eau de fée", und nach HAGER der sogenannte „MARQUART'sche Haarbalsam". H. Thoms.

Plumbum oxalicum, *Plumbum saccharicum,* Bleioxalat, neutrales oxalsaures Bleioxyd, kleesaures Bleioxyd.

Eigenschaften: Weisses, krystallinisches Pulver, welches in Wasser und Alkohol unlöslich ist und beim Erhitzen in Kohlensäure, Kohlenoxyd und Bleisuboxyd zerfällt.

Formel: $(CO.O)_2 Pb$ = 295.

Darstellung: Man löst 8 Th. krystallisirten Bleiacetats in 80 Th. Wasser unter Hinzufügung einiger Tropfen Essigsäure bis zur vollständigen Aufhellung und giesst diese Flüssigkeit in eine Lösung von 3 Th. Ammoniumoxalats in 50 Th. Wasser ein. Der entstehende Niederschlag wird auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen und bei gelinder Wärme getrocknet. Ausbeute circa 6 Th.

Gebrauch: Das Bleioxalat wurde von HOSKINS in salpetersaurer, mit Wasser verdünnter Lösung zu Injectionen in die Harnblase benützt, um die Harnsteine aus Calciumphosphat in Lösung überzuführen. H. Thoms.

Plumbum oxydato-hyperoxydatum = Minium.

Plumbum oxydatum = Lithargyrum, Bd. VI, pag. 362.

Plumbum oxydatum fuscum = *Plumbum hyperoxydatum.*

Plumbum oxydatum rubrum = Minium.

Plumbum peroxydatum = *Plumbum hyperoxydatum.*

Plumbum saccharicum = *Plumbum oxalicum.*

Plumbum silicicum, s. Bleisilicat, Bd. II, pag. 307.

Plumbum subaceticum liquidum = *Liquor Plumbi subacetici,* Bd. VI, pag. 355.

Plumbum subcarbonicum = Cerussa, s. Bd. II, pag. 636.

Plumbum sulfuratum, PbS, Bleisulfid, Schwefelblei. Auf künstlichem Wege durch Fällung von Bleisalzlösung mit Schwefelwasserstoff erhalten, bildet das

Schwefelblei ein tiefschwarzes Pulver; als krystallinische Masse entsteht es beim Eintragen von Schwefel in schmelzendes Blei. An der Luft erhitzt oxydirt sich das Bleisulfid zu Bleisulfat und Bleioxyd, mit concentrirter Salpetersäure erwärmt wird es gleichfalls in Bleisulfat umgewandelt. Es hat in der Therapie bisher keine Anwendung gefunden, jedoch ist es nach HAGER zuweilen in Haarfärbemitteln, z. B. in „Eau de Figaro" angetroffen worden. H. Thoms.

Plumbum sulfuricum, $PbSO_4$, Bleisulfat, schwefelsaures Bleioxyd. Schweres, weisses krystallinisches Pulver, welches sich weder in Wasser und Weingeist, noch in verdünnter Schwefelsäure, wohl aber in concentrirter Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Natriumhyposulfitlösung, desgleichen in einem wässerigen Gemisch von Weinsäure und Ammoniak leicht löst. Auf Kohle vor dem Löthrohr wird es reducirt, indem Kohlensäure und schweflige Säure entweichen; mit Bleisulfid erhitzt liefert es gleichfalls metallisches Blei neben schwefliger Säure. Man erhält es durch Fällung von Bleisalzlösungen mit verdünnter Schwefelsäure oder mit löslichen Sulfaten. Das Bleisulfat ist bisher therapeutisch wenig benutzt worden. Zu Einspritzungen bei Gonorrhöe kommt u. a. eine Mischung aus Zinksulfat, Bleiacetat und Wasser zur Verwendung, wobei sich unlösliches Bleisulfat abscheidet, welches vor dem Gebrauch aufzuschütteln ist. H. Thoms.

Plumbum superoxydatum = *Plumbum hyperoxydatum.*

Plumbum tannicum pultiforme (Ph. Germ. I. u. a.), *Cataplasma ad decubitum, Unguentum (s. Linimentum) ad decubitum Autenriethii, Unguentum quercinum,* breiiges Bleitannat.

Breiförmige, bräunlichgelbe Masse.

Darstellung: Man kocht 40 g zerschnittene Eichenrinde mit Wasser eine halbe Stunde lang, so dass 200 g Colatur zurückbleiben. Dieselbe wird nach dem Filtriren mit 20 g Bleiessig vermischt, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt und soweit abtropfen gelassen, bis der Filterrückstand ungefähr 60 g beträgt. Derselbe wird noch feucht mit 5 g Alkohol vermischt und in dieser Form als *Plumbum tannicum pultiforme* dispensirt. Nach Vorschrift der Ph. Germ. I. soll dieses Präparat vor jeder Dispensation frisch bereitet werden.

Gebrauch: Das breiförmige Bleitannat findet Verwendung bei Wunden in Folge des Auf- und Wundliegens (Decubitus). H. Thoms.

Plumbum tannicum siccum, Bleitannat, gerbsaures Bleioxyd.

Eigenschaften: Blasses, schmutziggelbes, geschmack- und geruchloses Pulver, welches weder in Wasser noch in Alkohol löslich ist und von Salpetersäure aufgenommen wird.

Formel: Das Bleitannat ist wie alle Tannate der Schwermetalle von wechselnder Zusammensetzung. — S. Galläpfelgerbsäure, Bd. IV, pag. 466.

Identitätsreactionen: Wird das Pulver mit Wasser angeschüttelt und in diese Flüssigkeit Schwefelwasserstoff eingeleitet, so schwärzt sich dieselbe unter Abscheidung von Bleisulfid. Nach vollständiger Ausfällung des letzteren entfernt man den überschüssigen Schwefelwasserstoff im Filtrat durch einen kräftigen Luftstrom und filtrirt nochmals. Im Filtrat lässt sich die Gerbsäure mit Ferrichlorid, welches eine blauschwarze Färbung bewirkt, oder durch Eiweiss oder Leimlösung, welche coagulirt werden, nachweisen.

Darstellung: 10 Th. Bleiessig mit 50 Th. Wasser verdünnt werden mit einer Lösung von 4 Th. *Acidum tannicum* in 60 Th. destillirten Wassers vermischt. Man lässt den Niederschlag absetzen, wäscht ihn auf dem Filter mit Wasser gut aus, trocknet ihn auf flachen Tellern ausgebreitet bei einer Temperatur von 25—30° und zerreibt ihn zu einem Pulver.

Aufbewahrung: Unter den stark wirkenden Arzneistoffen.

Gebrauch: Theils als Streupulver, theils in Salbenform zum Bedecken brandiger Geschwüre u. s. w. H. Thoms.

Plumeria, Gattung der *Apocynaceae*. Amerikanische oder asiatische milchende Bäume mit wechselständigen, grossen ganzrandigen Blättern und endständigen Trugdolden aus ansehnlichen, duftenden Blüthen von rother, gelber oder weisser Farbe. Der Kelch ist fünflappig, mit abgerundeten Lappen; die Krone zart, röhrig, aufrecht oder gekrümmt, am Schlunde anhangslos, fünflappig, in der Knospenlage rechts gewunden; Staubgefässe 5, frei, am Grunde der Krone eingefügt, sehr kurz; Fruchtknoten 2, eiförmig, mit zahlreichen Samenknospen; Narbe an der Spitze zweitheilig; Frucht 2 bauchige Balgkapseln; Samen eirund, zusammengedrückt, häutig geflügelt, Flügel zerschlissen.

P. alba L. mit schmal-lanzettlichen, am Rande eingerollten Blättern und langgestielten Trugdolden mit kurzen, nach oben verdickten, 2—3spaltigen Blüthenstielen und weisser Blumenkrone mit gefransten Lappen. In Westindien.

Ein Decoct der Rinde wird gegen Gonorrhoe empfohlen.

P. acuminata Dryand. (P. acutifolia Poir.) mit keilförmig-lanzettlichen Blättern und Dolden aus 6 wirteligen Trugdolden rother, innen gelblicher Blüthen. Im südöstlichen Asien heimisch und der schönen, wohlriechenden Blüthen wegen in den Tropen gepflanzt.

Plumeriasäure, $C_{10}H_{10}O_5$, ist eine von OUDEMANS aus dem Milchsaft von *Plumeria acutifolia* isolirte Säure, welche in Wasser, Alkohol und Aether löslich, farblos und krystallinisch ist.

Plummer's Pulvis alterans ist eine ex tempore zu bereitende Mischung aus gleichen Theilen *Calomel* und *Stibium sulfuratum aurantiacum*, wozu nach älteren Vorschriften (Ph. Saxon.) noch *Resina Guajaci pulv.* kommt.

Plumula (lat.), Knöspchen, ist die von den Keimblättern bedeckte Gipfelknospe des Embryo, welcher die Anlage des über den Boden sich erhebenden Stengels und die ersten Blätter desselben darstellt.

Pluszucker, die im Rohzucker enthaltenen Verunreinigungen, welche wie der Rohrzucker den polarisirten Lichtstrahl nach rechts ablenken und daher den scheinbaren Zuckergehalt des Rohzuckers erhöhen. — S. unter Zucker.

Pneumadol (Geheimmittel), nach HAGER eine mit 40 Th. Alkohol versetzte filtrirte Lösung von 1 Th. Chlorkalk in 400 Th. Wasser.

Pneumatica (πνεῦμα, Athem, πνεύμων, Lungen) heissen die vorwaltend auf die Athmungsthätigkeit einwirkenden und vor Allem bei Affectionen der Athemwerkzeuge in Anwendung kommenden Arzneimittel. Man theilt sie am besten in solche, welche auf die Respirationsschleimhaut (Kehlkopf, Luftröhren- und Bronchialschleimhaut) wirken, und in solche, welche die Athemthätigkeit modificiren. Die erste Abtheilung fällt im Wesentlichen zusammen mit den auswurfbefördernden Mitteln oder *Expectorantia* (s. Bd. IV, pag. 131) und den auswurfbeschränkenden Mitteln. Zu letzteren, deren Wirkung zum grossen Theil in Verengerung der Bronchialgefässe besteht, gehören theils adstringirende Substanzen (Tannin, Alaun, Bleizucker, Höllenstein), theils die sogenannten *Balsamica* (s. Bd. II, pag. 125) und verschiedene, nach Art der letzteren wirkende aromatische Drogen. Obschon eine Wirkung auf die Respirationsschleimhaut wohl kaum einem ätherischen Oele und der dasselbe enthaltenden Pflanze abgesprochen werden kann, hat man doch einzelnen der letzteren, wie dem Wasserfenchelsamen, den Blättern von *Lippia mexicana*, *Eugenia Cheken* und *Myrtus communis*, den *Turiones Pini*, dem Terpentinöl und anderen Coniferenölen (Krummholzöl u. a.), dem Anis und Sternanis, besonders heilsame Kräfte beigelegt. Manche Mittel dieser Art stehen sogar im Rufe eines Specificums gegen Lungentuberculose, wie die neuerdings wieder hervorgeholte *Inula Helenium* und daraus dargestellte aromatische Stoffe (Alantol, Inulin), obschon ihr wesentlicher Effect wohl auf der Besserung der die Lungentuberkeln begleitenden catarrhalischen Affecte oder, wie beim Terpentin

und ätherischen Oelen, auf der vermöge ihrer antiseptischen Wirkung resultirenden Beschränkung der Zersetzung stagnirenden Secrets beruht. Diese örtlich wirkenden Pneumatica bilden die Grundlage der in den letzten Jahren so ausgedehnten Localbehandlung der Krankheiten der Athemwerkzeuge (Inhalationstherapie), werden aber auch theilweise innerlich angewendet; doch wirken sie, in dieser Weise benützt, viel weniger sicher, soweit sie nicht die Secretion durch einen Einfluss auf das Nervensystem beeinflussen, wie dies bei den die Secretion vermehrenden Alkaloiden (Pilocarpin, Apomorphin, Emetin) und den dieselbe vermindernden (Atropin, Hyoscyamin, Morphin) der Fall ist. Die auf die Athembewegung wirkenden Mittel äussern ihre Wirkung entweder durch eine Beeinflussung der für die Athmung wichtigen Theile des Centralnervensystemes, des Athemcentrums im verlängerten Marke, oder durch eine solche der in den Respirationsorganen sich vertheilenden Nerven (Vagus). Stoffe, welche das Athemcentrum (s. Neurotica) auf längere Zeit erregen, befördern das Auswerfen angehäufter Secrete und sind daher zum Theil, wie die Saponin enthaltenden Drogen Senega und Quillaja, bei stockendem Auswurfe geschätzt; auch Ammoniumchlorid u. a. Ammoniakalien, Theer, Benzoësäure, Apomorphin und Emetin, ebenso Atropin und Hyoscyamin können einen Theil ihres Effectes bei Respirationskrankheiten ihrer central erregenden Wirkung auf die Athmung verdanken. Die Vermehrung und Vertiefung der Athmung nach Quebracho (Aspidospermin) hat ebenfalls ihren Grund in der durch kleine Gaben bedingten Erregung des Athemcentrums. Gerade die entgegengesetzte Wirkung ist aber bei vielen anderen Mitteln der Grund ihrer Heilwirkung, insofern namentlich starke Athemnoth (Dyspnoe) oder heftiger Hustenreiz vermöge Herabsetzung des Athemcentrums durch Opium, Blausäure, Lobelia, Antimonialien, Alkalien, Jodkalium, Apomorphin, Emetin, auch durch Atropin und Hyoscyamin in grossen Gaben und durch die meisten Narcotica cerebralia (s. d.) beschwichtigt wird. Von besonderer Bedeutung für die Heilwirkung des Atropins und des Hyoscyamins und der diese Alkaloide enthaltenden Solaneen bei der Dyspnoe ist aber ausserdem deren herabsetzende Wirkung auf die peripherischen Endigungen des Vagus in den Lungen, auf deren Reizung Husten und Athemnoth zurückzuführen sind. Aehnlich wirken Cocaïn und Nicotin, vermuthlich auch Pyridin und manche andere Antasthmatica. Th. Husemann.

Pneumatik ist die Lehre von der Bewegung der Luft und der Gasarten.

Pneumatische Chemie heisst die Chemie der Gase und Dämpfe.

Pneumatische Wannen nennt man die Gefässe, welche die verschiedenen

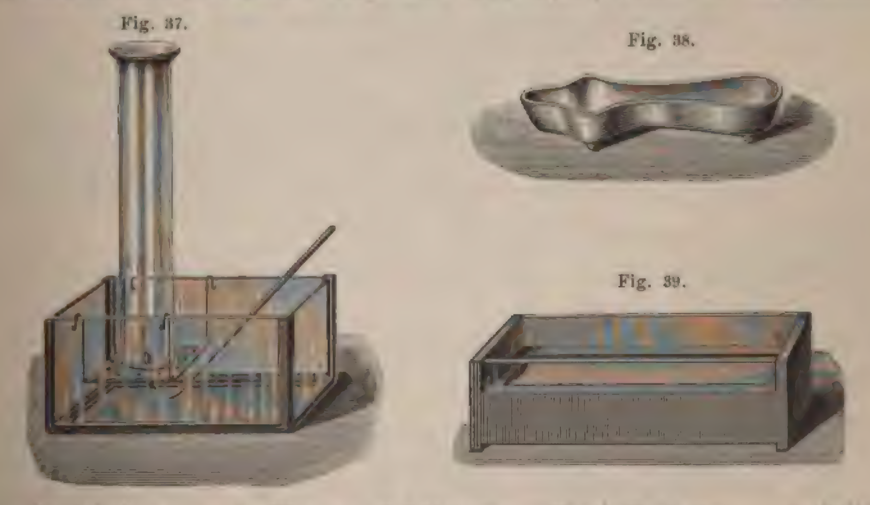


Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39.

Sperrflüssigkeiten — wie Wasser, Salzlösungen, Quecksilber etc. — enthalten,

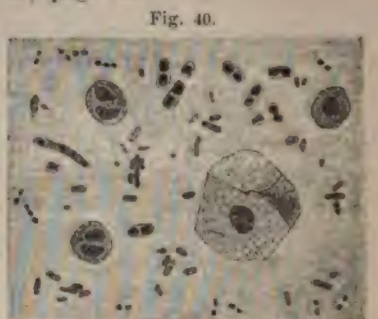
über welchen Gase (s. d. Art.) aufgefangen werden sollen. Dieselben sind aus Glas oder Porzellan angefertigt, die grösseren aus Holz oder Eisen und entweder mit Metallblech ausgeschlagen oder mit Seitenwänden aus starkem Spiegelglase versehen; die Cylinder oder Glocken, welche die zu sammelnden Gase aufnehmen sollen, finden auf der sogenannten „Brücke" — meistens einem mit Löchern versehenen, mehrmals im Winkel gebogenen Blechstreifen oder einem mit Drahthaltern ausgerüstetem Siebboden — Platz; Fig. 37 zeigt eine derartige Vorrichtung.

Zum Auffangen von Gasen über Quecksilber dienen die Quecksilberwannen, welche entweder aus Porzellan) s. Fig. 38) oder von Holz oder Eisen, mit eingekitteten Seitenwänden aus Spiegelglas hergestellt sind und von welchen letzteren Fig. 39 eine von BUNSEN angegebene, vielfach angewendete Form zeigt. Ehrenberg.

Pneumonie (πνεύμων, die Lunge), Lungenentzündung, Bd. VI, pag. 411. — **Pneumoniecoccen** (Fig. 40), s. Bacterien, Bd. II, pag. 75.

Pneumothorax nennt man den Eintritt von Luft in den Thoraxraum. Dieses höchst gefährliche Ereigniss entsteht nach Verletzungen der Thoraxwand oder durch Platzen von Lungenbläschen; meist aber, wenn durch den tuberculösen Process Theile der Lunge zerstört werden. So lange Brustkasten und Lunge unverletzt sind, wirkt der Luftdruck nur auf die innere Oberfläche des Athmungsorganes. Tritt Luft in den Thoraxraum ein, dann wirkt der Luftdruck auch auf die äussere Lungenoberfläche, die Lunge der verletzten Brusthälfte zieht sich zu einem faustgrossen, nicht mehr athmenden Klumpen zusammen, wenn sie nicht durch früher entstandene Verwachsungen mit der Thoraxwand daran gehindert ist. Die Organismen, welche die eingedrungene Luft mit sich führt, verursachen bald eine eiterige oder jauchige (Pyopneumothorax) Entzündung des Brustfelles. Wegen des gleichzeitigen Vorhandenseins von Luft und Exsudat im Brustraum entsteht bei einem schnellen Drehen oder Schütteln des Patienten ein plätscherndes Geräusch mit metallischem Klang. Schon HIPPOKRATES kannte dieses Geräusch; deshalb wird es als Succussio Hippocratis bezeichnet.

Fig. 40.



Pneumoniecoccen und Epithel im Sputum nach v. Jaksch.

Poa, Gattung der *Gramineae*. Balg zweiklappig, zwei- bis vielblüthig; Klappen kürzer als die nächste Blüthe; Blüthen eiförmig oder lanzettlich, auf dem Rücken gekielt, von der Seite her zusammengedrückt, mit einem Gliede der sich zuletzt an den Gelenken trennenden Axe abfällig. Bälglein zweispelzig; Fruchtknoten kahl; Griffel kurz oder fehlend; Narbe federig, am Grunde der Blüthen hervortretend.

Zahlreiche Arten, von denen *P. pratensis L.* und *compressa L.* die gemeinsten auf Grasplätzen, *P. annua L.* das häufigste Unkraut auf Strassenpflastern und Culturland ist. Alle Arten sind als Futterpflanzen wichtig; ersteres wegen der starken Ausläufer zur Rasenbildung geeignet. v. Dalla Torre.

Pocken, s. Blattern, Bd. II, pag. 285.

Pockenraute ist *Galega officinalis L.* — **Pockenwurzel** ist *Rhizoma Chinae nodosae* (Bd. II, pag. 669).

Pockensalbe = *Unguentum Tartari stibiati (Tartarus stibiatus 1, Adeps 4)*.

Pockholz ist *Lignum Guajaci* (s. Bd. V, pag. 31).

Poculum vomitorium, aus Antimonmetall gefertigte Becher, fanden früher Verwendung. Man liess dieselben mit Wein gefüllt einige Zeit stehen und trank dann den Wein, der nunmehr in Folge von Auflösung geringer Mengen von Antimon brechenerregend wirkte.

Podagra (ποῦς, Fuss; ἄγρα, Jagd, Fangeisen und was wie ein Fangeisen festhält). — S. Gicht, Bd. IV, pag. 618.

Podalyria, s. Baptisia, Bd. II, pag. 144.

Podaxon, Gattung der *Gasteromycetes*, mit einfacher, papierartiger Haut der auf einem Stiele sitzenden Fruchtkörper, welcher sich durch das Innere derselben als Mittelsäulchen bis zur Spitze fortsetzt; Innenmasse gekammert, die Wände der Kammern von der Mittelsäule ausstrahlend und später vertrocknend, stehenbleibend oder unter Bildung eines haarartigen Geflechtes verschwindend. Man kennt 6 in Afrika, Ostindien und Nordamerika vorkommende Arten; von denen

P. carcinomalis Fr. bis 30 cm hoch wird; der Stiel ist cylindrisch glatt, die Fruchtkörper 5—8 cm lang, 2.5 cm breit, länglich eiförmig, am Grunde zerreissend; Haargeflecht und Sporen braun. Am Cap in Ameisenhaufen; von den Eingebornen zur Heilung krebsiger Geschwüre gebraucht. v. Dalla Torre.

Po de Araroba, Po de Bahia, Poh Baia, Po de Goa, sind Synonyme der Araroba, Bd. I, pag. 555.

Podocarpeae, Familie der *Coniferae*, *Taxaceae*. Weibliche Blüthen einzeln in den Achseln von Deckschuppen, ohne Vorblatt, frei und aufrecht oder umgewendet und dem Sprosse angewachsen. Staubblätter mit zwei Pollensäcken, Pollen mit Exineblasen.

Podocarpinsäure, $C_{17}H_{22}O_3$, bildet den Hauptbestandtheil des Harzes von *Podocarpus cupressina var. imbricata* und wird daraus gewonnen, indem man den alkoholischen Auszug desselben mit Wasser versetzt, worauf sich die Podocarpinsäure nach einigem Stehenlassen in feinen, weissen Nadeln oder nach OUDEMANS in rhombischen Täfelchen abscheidet. Dieselben schmelzen bei 187.5°, sind unlöslich in Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, löslich in Alkohol, Aether und Eisessig. Durch Einwirkung starker Salpetersäure bilden sich krystallisirbare Mono- und Dinitroverbindungen, durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure Monosulfosäure. Bei der Destillation der Podocarpinsäure und ihres Calciumsalzes sind folgende Verbindungen erhalten worden: Parakresol, C_7H_8O, Carpen C_9H_{14}, ein leicht oxydationsfähiges Terpen vom Siedepunkt 157°, ferner Hydrocarpol, $C_{16}H_{20}O$, und Menthantrol, $C_{15}H_{12}O$, ein festes, bei 122° schmelzendes Phenol, welches durch Reduction einen Kohlenwasserstoff Methanthren, $C_{15}H_{12}$, liefert. Den Zersetzungsproducten nach kann die Podocarpinsäure mit einiger Wahrscheinlichkeit von folgender Constitution gedacht werden:

$$C_6H_2\begin{cases}OH\\CO.OH\\CH_3\\C_9H_{15}\end{cases}$$

Die Podocarpinsäure repräsentirt hiernach eine durch CH_3 und C_9H_{15} substituirte Benzoloxycarbonsäure. H. Thoms.

Podocarpus, Gattung der nach ihr benannten Familie. Vorzüglich in China und Japan verbreitete, immergrüne Holzgewächse mit verschieden gestaltetem Laube. Samenknospe ganz umgewendet und durch die mit derselben verwachsenen Cupula einem anatropen Samen mit 2 Integumenten und bei der Reife oft einer Steinfrucht ähnlich.

Podocarpus cupressina Rob. Br., auf Java, scheidet angeblich ein Harz von krystallinischer Structur aus. Diese und andere Arten liefern vorzügliches Nutzholz.

Podophyllharz = Podophyllin, s. d.

Podophyllin wird aus der Wurzel von *Podophyllum peltatum L.* gewonnen und stellt eine grünlichgelbe oder bräunlichgelbe, starre, brüchige, amorphe Harzsubstanz dar. Man erhält dieselbe aus der Wurzel, indem man das Pulver derselben mit Alkohol auszieht und die alkoholische Lösung durch Wasser fällt. Ausbeute

3—4 Procent. Nach BIDDLE enthält das Rhizom im Frühjahre die grösste Menge Harz. Auch Tamar indien sollen Podophyllin enthalten. Beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd liefert das Podophyllin Protocatechusäure, Paraoxybenzoësäure, Brenzcatechin. PODWYSSOTZKI hat sich mit der Erforschung der Bestandtheile des Podophyllins eingehend beschäftigt und fand darin neben einer krystallinischen Fettsäure ein grünes Oel, eine in gelben Nadeln krystallisirende Substanz mit den Eigenschaften des Quercetins, Podophyllotoxin, Pikropodophyllin und Podophyllinsäure.

PODWYSSOTZKI verfährt zur Darstellung dieser Körper in folgender Weise:

Podophyllin wird 6 bis 8mal mit heissem Chloroform ausgezogen, die vereinigten Auszüge vom Chloroform durch Abdestilliren befreit und der Rückstand mit Petroleumäther behandelt. Nachdem so die Fettmassen beseitigt sind, wird von Neuem in Chloroform gelöst. Nach mehrtägigem Stehen scheidet sich Quercetin ab; die filtrirte Lösung wird in die 100fache Menge Petroleumäther eingegossen, worauf Podophyllotoxin ausfällt.

Zur Gewinnung des Pikropodophyllins s. d.

Das entfettete Chloroformextract des Podophyllins mit Aether behandelt, liefert nach PODWYSSOTZKI eine gelbe Lösung, welche mit Kalkwasser geschüttelt, nach Verdunstung des Aethers auf Zusatz von Essigsäure die Podophyllinsäure abscheidet.

Das Podophyllin wurde von nordamerikanischen Aerzten als Drasticum und Cholagogum zuerst empfohlen und angewendet. Man gibt es zu 0.01—0.12 ein bis zweimal täglich als Abführmittel, gewöhnlich in Vereinigung mit Extr. Hyoscyami, Belladonnae, Strychni, um den bei den meisten Kranken durch den Gebrauch hervorgerufenen kolikartigen Schmerzen entgegenzuwirken. PHILIPP schreibt sehr kleinen Gaben Podophyllin eine stopfende Wirkung zu.

Als stärkste Einzelgabe führt HAGER für Erwachsene 0.15 g, als stärkste Gesammtgabe auf den Tag 0.5 g an.

Da das Podophyllotoxin als das wirksame Princip des Podophyllins angesehen werden muss, so besteht eine Werthbestimmung des letzteren in der quantitativen Feststellung des Podophyllotoxin (s. d.). H. Thoms.

Podophyllinsäure ist eine amorphe, braune, harzartige, nicht bitter schmeckende, in Alkohol und Chloroform lösliche, in Aether, Petroleumäther und Wasser unlösliche Substanz, welche von PODWYSSOTZKI aus dem käuflichen Podophyllin (s. d.) isolirt wurde. H. Thoms.

Podophyllotoxin wird aus dem käuflichen Podophyllin in der Weise erhalten, dass letzteres mit Chloroform ausgezogen, der Abdampfrückstand zur Beseitigung von Fett mit Petroleumäther behandelt und sodann von Neuem in Chloroform gelöst wird. Nach mehrtägigem Stehen wird die Lösung in die 100fache Menge Petroleumäther eingegossen, worauf sich das Podophyllotoxin abscheidet.

Es bildet ein amorphes, weisses Pulver, welches sich in heissem Wasser, verdünntem Alkohol, Chloroform und Aether löst, nicht in Petroleumäther. Es schmilzt bei 115—120° und reagirt in Lösung schwach sauer. Da es die specifische Wirkung des Podophyllins bedingt, so wird der Werth des letzteren nach dem Gehalt an Podophyllotoxin bemessen. KREMEL verfährt zu dem Zwecke folgender Weise:

1 g von gepulvertem Podophyllin wird so lange kalt mit Chloroform behandelt, als letzteres davon etwas löst. Von dieser Lösung wird der grösste Theil des Chloroforms abdestillirt und der Rest der Chloroformlösung in die 20fache Menge Petroleumäther eingegossen. Hierbei scheidet sich das Podophyllotoxin ab, welches auf gewogenem Filter gesammelt, getrocknet und gewogen wird.

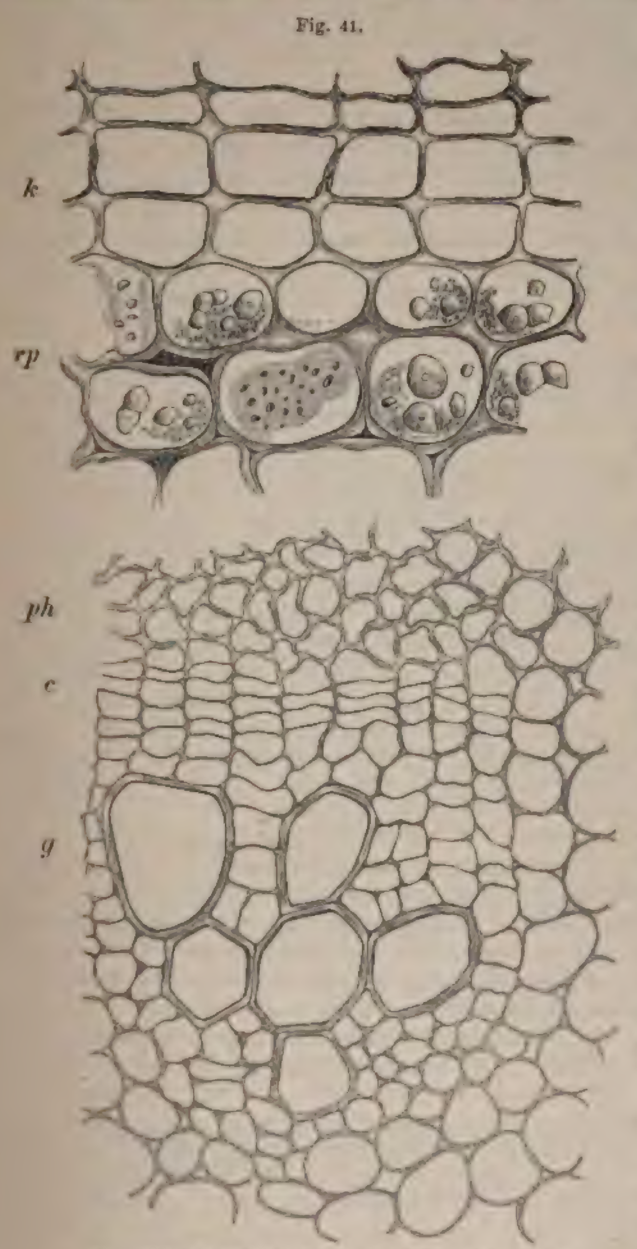
Die Menge des Podophyllotoxins schwankt bei den einzelnen Handelspräparaten zwischen 20—30 Procent. Es wird therapeutisch wegen seiner grossen Giftigkeit nicht angewendet. H. Thoms.

Podophyllum, Gattung der *Berberideae*. Perennirende Kräuter mit kriechendem Rhizom und schildförmigen, handförmig gelappten und geaderten Blättern.

Blüthen einzeln, terminal. Kelchblätter 3—6, petaloid, Kronblätter 6—9, Antheren so viele wie Kronblätter oder doppelt so viel. Frucht eine Beere, die Samen der pulpös werdenden Placenta eingesenkt.

Podophyllum peltatum L., 30 cm hoch, mit 2 handförmigen Blättern und einer grossen weissen Blüthe. Die Frucht von der Grösse einer Pflaume, gelblich. Heimisch in Nordamerika von der Hudsonbay bis New-Orleans. Pharmaceutische Verwendung findet:

Fig. 41.



Querschnitt durch die Podophyllum-Wurzel. *k* Kork, *rp* Rindenparenchym mit Stärkekörnern, *ph* innerer Theil des Bastes, *c* Cambium, *g* Holztheil (Moeller).

Rhizoma Podophylli. Die Droge besteht aus dem Rhizom und den Wurzeln. Das erstere ist mehrere Fuss lang, gelangt aber immer in Gestalt kurzer, bleistiftdicker Fragmente in den Handel. Es ist deutlich knotig und die Oberseite jedes Knotens zeigt die Narbe eines Sprosses. Von der Unterseite des Knotens entspringen die dünnen Wurzeln. Die Farbe ist braunröthlich, der Bruch spröde und glatt. Auf dem Querschnitt durch das Rhizom sieht man innerhalb der starken Rinde einen Kreis von einander getrennter Holzbündel. Das Parenchym der Rinde und des Markes ist derbwandig-lückig und strotzend mit Stärke gefüllt. Einige Zellen enthalten Drusen von Kalkoxalat. Die Gefässbündel bestehen aus Spiral- und Leitergefässen und Cambiform und werden nach innen von einer Gruppe Libriformzellen begrenzt, denen auf der Aussenseite der Bastbündel Bastfasern entsprechen. Gerbstoff ist nur in Spuren nachzuweisen. Ein Geruch fehlt, der Geschmack ist schleimig bitter.

Das aus dem alkoholischen Extract mit angesäuertem Wasser gefällte Podophyllin (s. d.) ist ein Harzgemenge mit Berberin. Aus dem ersteren wurde als wirksamer Bestandtheil das amorphe Podophyllotoxin gewonnen. Die Aus-

beute an Podophyllin schwankt zwischen 3—6 Procent. F. F. MAYER (1863) hat auch Saponin in der Droge aufgefunden.

Die Droge wird selten als Abführmittel in Substanz benutzt, sondern meist das Podophyllin.

Man sammelt das Rhizom meist im August, doch soll es nach BIDDLE im Frühjahr am wirksamsten sein. In den nach der Blüthezeit gesammelten Blättern fanden POWER und CHARTER Spuren von ätherischem Oel, Essigsäure, unkrystallisirbaren Zucker und 6 Procent Harz, welches von dem im Rhizom enthaltenen verschieden ist, auch weniger drastisch wirkt.

Die Früchte (auch von anderen Arten) werden als „May Apple" gegessen.

Von *Podophyllum pleianthum* auf Formosa und *Podophyllum versipelle Hance* bei Canton werden Rhizom und Blätter zu Umschlägen bei Blutschwären und gegen Schlangenbiss verwendet.

Podophyllum Emodi Wallich, eine an der Südseite des Himalaya verbreitete Art, wird 15—30 cm hoch, die langgestielten Blätter sind 3—5lappig, ihre Lappen scharf gesägt. Die Frucht ist roth. Das Rhizom hat kurze Internodien und ist reich bewurzelt, cylindrisch oder flach, oberseits mit ovalen oder kreisrunden Narben besetzt.

Diese Art ist viel harzreicher als die amerikanische. DYMOCK und HOOPER gewannen aus ihr 10—12 Procent (Pharm. Journ. and Trans. 1889, pag. 585).

Hartwich.

Podostemaceae, Familie der *Hysterophyta.* Nur in den heissen Klimaten der alten Welt auftretende, einjährige oder perennirende, auf Steinen in fliessenden Gewässern untergetaucht wachsende, fest anhaftende oder fluthende, lebermoosähnliche Kräuter. Blätter klein, schuppenförmig oder grösser, gelappt, fieder- oder gabeltheilig oder mehrfach zusammengesetzt, oft schon zur Blüthezeit vergangen. Blüthen klein, einzeln oder gebüschelt. Bracteen vorhanden, becherförmig, röhrig, zerschlitzt oder schief gespalten. Blüthen zwitterig oder eingeschlechtlich. Perigon 3—5theilig oder fehlend. Andröceum 1 bis zahlreich, einseitig oder wirtelig. Filamente frei oder theilweise verwachsen. Gynäceum 2—3, oberständig. Ovar 1 bis 3fächerig. Samenknospen zahlreich, anatrop. Placenten axil oder parietal. Narben sitzend. Frucht eine 1—3fächerige, in 2—3 Klappen wandspaltig sich öffnende Kapsel. Samen zahlreich, klein, ohne Endosperm. Embryo gerade. Sydow.

Pökeln, s. Conservirung, Bd. III, pag. 270.

Pogostemon, Gattung der *Labiatae,* Unterfamilie der *Satureineae.* Kräuter und Halbsträucher mit vielblüthigen Scheinquirlen oder traubigen oder traubigrispigen Inflorescenzen. Kelch eiförmig röhrig, gleichmässig 5zähnig, im Schlunde nackt. Röhre der Corolle zuweilen etwas aus dem Kelch ragend, Saum schwach 2lippig (3/1). Antheren fast gleichlang, gerade oder schwach abwärts geneigt, ihre Hälften von Anfang an zusammenfliessend.

Pogostemon Patchouly Pellet., heimisch in Ostindien, auf den Mascarenen und in Westindien cultivirt, liefert das bekannte Parfüm Patchouly (Bd. VII, pag. 697). Hartwich.

Pohlmann's (in Wien) **Schminkwasser und Schminkpulver** (Damenpulver) enthalten sehr viel Bleiweiss. — **P.'s Schönheitsmilch** ist der Aqua cosmetica Viennensis und **P.'s Mundwasser** der Eau de Botot ähnlich zusammengesetzt.

Pohl'scher Apparat = Gasentwickelungsapparat.

Pohl's Specialmittel gegen Hühneraugen ist (nach GSCHEIDLEN) Collodium mit einem kleinen Zusatze von Salicylsäure.

Poho-Essenz oder Poho-Oel heisst der nach Abscheidung des Menthols verbleibende flüssige Antheil des japanischen Pfefferminzöles. Vor mehreren Jahren,

als es noch keine Migränestifte gab, war „Po-ho“ eine sehr beliebte Specialität gegen Neuralgien.

Poikilotherm (ποικίλος, bunt, wechselnd) nennt man richtiger nach BERGMANN die „kaltblütigen“ Thiere, insofern ihre Körpertemperatur wesentlich von der Temperatur des umgebenden Mediums (Luft, Wasser, Boden) beeinflusst wird und gleich dieser wechselt. Den Gegensatz zu den poikilothermen bilden die homoiothermen Thiere, die „Warmblüter“. — S. auch Körpertemperatur (Bd. VI, pag. 23).

Poinciana, die Blüthen von *Caesalpinia pulcherrima Sw.* (*Poinciana pulcherrima L.*), welche auf den Antillen als Fiebermittel verwendet werden. Sie sind gross (3—4 cm), gelb und roth, wohlriechend und bitter schmeckend.

Pois à cautères de Leperdriel, aus Kautschuk und Seidelbastrinde geknetete Kügelchen von der Grösse der Erbsen. — **Pois d'Iris de Paris**, aus Veilchenwurzel gedrechselte, mit Canthariden- und Seidelbasttinctur bestrichene Kügelchen. Beide finden zur Erzeugung von Fontanellen Anwendung; s. Fontanellerbsen, Bd. IV, pag. 420.

Poivrette oder Pepperette heissen die zur Pfefferfälschung in den Handel kommenden gemahlenen Olivenkerne (Bd. VII, pag. 495). In Frankreich werden dem Falsificate auch die Samen von *Nigella sativa* beigemengt.

Polarisation des Lichtes. In den rechtwinkelig die Fortpflanzungsrichtung eines Lichtstrahles schneidenden Ebenen erfolgen die Schwingungen desselben in ebenso zahllosen Richtungen, wie den verschiedenen Stellungen des Zeigers einer Uhr entsprechen. Wenn unter gewissen Umständen diese Schwingungen auf eine einzige Richtung beschränkt werden, so wird dieses Licht polarisirt genannt, und zwar geradlinig, wenn sich die Richtung im weiteren Verlaufe des Strahles feststehend behauptet, letzterem die Gestalt eines flachen geraden Bandes ertheilend, circularpolarisirt, wenn diese Schwingungsrichtung gleich dem Zeiger einer Uhr sich dreht, so dass ihre Endpunkte fortlaufend einen Schraubengang beschreiben. Diese, die Polarisation begleitenden Umstände sind die Spiegelung und die Brechung des Lichtes, Erscheinungen, welche stets die Berührung oder die Uebertragung der Bewegung, welche wir Licht nennen, auf ein zweites Medium bedingen, so dass die Ursache dieser Veränderung des Lichtes in der Anpassung an die Gestalt und die innere Structur der Körper gesucht werden muss und quantitativ nicht nur von der Art, sondern auch von der Masse der Körper abhängig ist. Polarisirtes Licht ist daher sehr verbreitet in der Natur, überall aber gemischt mit überwiegenden Mengen nicht polarisirten Lichtes und von letzterem mit unbewaffnetem Auge nicht zu unterscheiden, sowie besondere chemische oder physiologische Wirkungen desselben unbekannt sind. Zur vollständigen Polarisation des Lichtes und zur Erkennung desselben sind geeignete Bedingungen und optische Vorrichtungen erforderlich.

Bei der Spiegelung oder Brechung unter beliebigen Einfallswinkeln erstreckt sich die Polarisation nur auf einen Theil des Lichtes. Das Maximum oder vollständige Polarisation eines reflectirten Strahles werden nur erreicht, wenn derselbe mit dem eventuell eindringenden, gebrochenen Strahle einen rechten Winkel bildet, und bei der Polarisation durch Brechung in dem gleichen, aus dem eben genannten hervorgehenden Verhältnisse, wenn die Summe des Einfallswinkels und des Brechungswinkels zusammen einen rechten Winkel beträgt. Den in seiner Grösse durch diese Bedingungen bestimmten Einfallswinkel, welcher z. B. für Wasser 53°, für Flintglas 60° beträgt, nennt man den Polarisationswinkel einer Substanz, welcher dem Brechungsexponenten derselben proportional ist.

Für die Lage der Schwingungsebene polarisirten Lichtes gelten folgende Grundsätze, resp. Annahmen, deren näheres Verständniss erst die nachfolgende Anwendung derselben bieten kann. Die Lehre von der Polarisation beschäftigt sich mit

fünf verschiedenen Ebenen, deren Definition und Beziehungen zu einander, wenn auch Vielen geläufig, mitzutheilen nicht überflüssig sein dürfte.

Die Einfallsebene geht durch den einfallenden, den gespiegelten Strahl und durch das Einfallsloth auf den Spiegel und fällt mit der Reflectionsebene zusammen. Die Einfallsebene bei einfacher Brechung geht gleichfalls durch den einfallenden, durch den gebrochenen Strahl und durch das Einfallsloth auf der Oberfläche des brechenden Körpers. Die Schwingungsebene jedes Lichtes steht senkrecht auf der Fortpflanzungsrichtung desselben und bei polarisirtem Lichte desgleichen auf der Polarisationsebene. Die letztere, von FRESNEL und vielen Physikern vertretene Annahme wird von NEUMANN und Anderen, welche Parallelismus der Schwingungs- und Polarisationsebene annehmen, nicht getheilt. Ohne Einwände ist keine der beiden Ansichten, alle Erscheinungen der Polarisation lassen sich nach beiden erklären, wir folgen der erstgenannten.

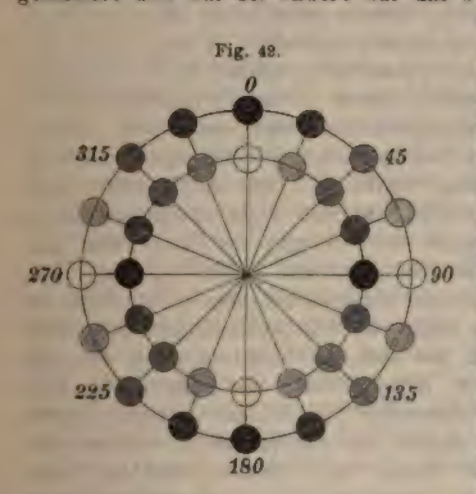
Die Schwingungsebene gespiegelten polarisirten Lichtes steht senkrecht zur Reflectionsebene, diejenige des einfach gebrochenen Strahles parallel der Einfallsebene. Bei der Doppelbrechung (s. Bd. III, pag. 521) liegen die Schwingungen des ordentlichen Strahles in der Einfallsebene und senkrecht zum Hauptschnitte, der durch die Hauptkrystallaxe und das Einfallsloth gelegten Ebene, die Schwingungen des ausserordentlichen Strahles senkrecht zur Einfallsebene und parallel zum Hauptschnitte. Der ordentliche Strahl schwingt also stets rechtwinkelig gegen den ausserordentlichen Strahl. Die das Licht polarisirenden spiegelnden oder brechenden Vorrichtungen heissen Polarisator (Polariseur).

Die Mittel zur Erkennung der Polarisation sind die gleichen wie diejenigen zur Hervorrufung derselben. Trifft nämlich ein durch Spiegelung polarisirter Strahl auf einen ebensolchen zweiten Spiegel, so wird der Strahl nur dann völlig und unverändert reflectirt, wenn die Reflectionsebenen derselben zusammenfallen, was in paralleler und in um 180° hiervon abweichender Stellung der beiden Spiegelflächen zu einander möglich ist. Nur in diesen beiden Fällen können die Schwingungen des polarisirten Strahles ungehindert fortbestehen, indem sie noch nach einer Richtung beiden Spiegelflächen parallel laufen. Bei jeder anderen Winkeldrehung des zweiten Spiegels um den einfallenden Strahl als Axe treffen die Schwingungen seine Fläche in schräger oder senkrechter Richtung und werden dadurch theilweise oder gänzlich vernichtet, ausgelöscht; das letztere bei einer Drehung des zweiten Spiegels um 90° und um 270°. Bei einer ganzen Kreisdrehung wird also zweimal alles Licht an der Fläche des zweiten Spiegels reflectirt, zweimal ausgelöscht und bleiben in den Zwischenstellungen den beiderseitigen Winkelabweichungen von jenen Stellungen proportionale Mengen reflectirten Lichtes erhalten.

Wenn durchsichtige Körper, wie eine unbelegte Spiegelglastafel, unter dem Polarisationswinkel von einem Lichtstrahle getroffen werden, so theilt sich derselbe in einen gespiegelten polarisirten und in einen gebrochenen polarisirten Strahl, deren Schwingungsebenen senkrecht zu einander stehen. Die polarisirende Wirkung einfach brechender Körper ist aber zu gering, um durch einmalige Brechung alles Licht zu polarisiren. Um dieses vollständig zu erreichen, muss das Licht acht bis zehn solcher Tafeln nach einander durchdringen. In Folge der Wiederablenkung in die Richtung des ersten einfallenden Strahles durch die zwischen den Tafeln befindlichen Luftschichten wiederholt sich dieselbe Brechung in jeder einzelnen Tafel. Zwei solcher Vorrichtungen zeigen das gleiche Verhalten gegen das Licht, wie jene beiden Spiegel mit dem Unterschiede, dass hier das polarisirte Licht parallel zur Einfallsebene schwingt und nur in dieser Richtung ungeschwächt hindurchgeht, bei senkrechter Kreuzung nicht eindringen kann. Alle Vorrichtungen, um Polarisation zu erkennen, werden Polariskop, Analysator (Analyseur) genannt.

Die doppelbrechenden Körper, zu welchen alle Krystalle, mit Ausnahme derjenigen des regulären Systemes gehören, lassen zwei getrennte Strahlen hindurch, deren Schwingungsebenen senkrecht zu einander stehen und deren auf eine Fläche projicirbare Querschnitte zwei leuchtende Punkte darstellen. Beim Drehen des Krystalles um das Einfallsloth als Axe beschreiben dieselben zwei concentrische Kreise, das Bild des am stärksten gebrochen Strahles den inneren kleineren Kreis. Für parallele Strahlenbündel gilt dasselbe wie für einzelne Strahlen. Die Querschnitte der ersteren werden durch beliebig geformte Oeffnungen in Blenden bestimmt, welche nicht so gross gewählt werden dürfen, dass die Bilder sich berühren oder theilweise überdecken. Wenn nun diese beiden verschieden gebrochenen Strahlen oder Strahlenbündel auf ein zweites doppelbrechendes Prisma fallen, so werden sie durch dieses abermals je in einen ordentlichen und einen ausserordentlichen Strahl zerlegt und geben vier Bilder, deren Lichtintensität beim Drehen um die optische Axe aber nicht mehr die gleiche bleibt, wie diejenige der durch das erste Prisma erlangten Bilder, sondern mit der Winkeldrehung der Hauptschnitte des Polarisators und des Analysators gegen einander wechselt. Der Vereinfachung halber wird der eine im ersten Prisma entstehende Strahl abgeblendet und nur der andere auf das zweite Prisma geleitet. Betrifft das letztere den ordentlichen Strahl bei paralleler Stellung der Hauptschnitte der beiden Prismen, so wird derselbe ungeschwächt und ungetheilt hindurchgelassen. Die Zerlegung in zwei ungleichnamige Strahlen beginnt erst beim Drehen des Prismas aus dieser Lage. Allmälig erscheint das Bild des ausserordentlichen Strahles, seine Lichtintensität nimmt in demselben Masse zu wie diejenige des ordentlichen Strahles ab. Bei 45° Drehung sind beide Strahlen gleich hell, desgleichen bei 135°, 225° und 315°; bei 90° und 270°, den beiden senkrecht gekreuzten Stellungen der Hauptschnitte der Prismen, ist das Bild des ordentlichen Strahles erloschen, dasjenige des ausserordentlichen Strahles höchst erhellt. In der Mittelstellung zwischen den beiden letzteren, bei 180°, ist wieder Parallelismus der Hauptschnitte und dementsprechend Auslöschung des ausserordentlichen und Wiederherstellung des ordentlichen Strahles erzielt. Fig. 42 veranschaulicht dieses, wenn das Bild des ordentlichen Strahles den inneren kleineren Kreis beschreibt. Wenn umgekehrt aus dem Polarisator der ordentliche Strahl abgeblendet und der ausserordentliche Strahl auf den Analysator geleitet wird, so finden ganz dieselben Erscheinungen, die Trennung in zwei ungleichnamige Strahlen und die Ueberführung des einen in den anderen statt, wenn die Stellung der Prismen zu einander je um 90° von den erstgenannten abweicht, weil die Polarisationsebenen der ungleichnamigen Strahlen senkrecht aufeinander gerichtet sind. Der ordentliche Strahl wird daher durchgelassen bei parallelen, der ausserordentliche bei gekreuzten Hauptschnitten der Prismen.

Fig. 42.



Farbige doppelbrechende Körper, wie der Turmalin, Magnesiumaluminiumborosilicat mit wechselnden Mengen Alkalimetallen, Eisen oder Mangan, welche die Farbe abändern, ferner Platindoppelsalze, Jodide von mit Alkaloiden zusammengesetzten Ammoniumbasen, der Herapathit u. a. löschen den ordentlichen Strahl durch Absorption aus und lassen nur den ausserordentlichen Strahl polarisirt hindurch.

Aus der polarisirenden Eigenschaft spiegelnder und doppelbrechender Körper und aus der Art, durch die gleichen Mittel Polarisation zu erkennen, ergibt sich

von selbst die wesentliche Einrichtung aller Polarisationsapparate und wie dieselben zur Beobachtung des Verhaltens anderer Objecte gegen polarisirtes Licht verwendet werden können. Jeder Apparat besteht aus einem Polarisator und einem Analysator. Beide können Spiegel oder brechende Prismen oder der eine ein Spiegel, der andere ein Prisma sein, deren Einstellung und Drehung gegen einander nach Winkelgraden gemessen werden können. Die Prüfung von Objecten, welche in die Sehlinie zwischen dem Polarisator und dem Analysator gebracht werden müssen, bezieht sich darauf, ob sie selber polarisirend auf das Licht wirken oder nicht, welches im Analysator sich kundgibt, indem sie entweder selber die Polarisationsebene des Lichtes drehen, ehe dasselbe den Analysator erreicht, und die oben charakterisirte Stellung desselben zum Polarisator alteriren, so dass er jetzt bei anderen Winkeldrehungen wie früher die genannten Erscheinungen zeigt, oder, indem sie Interferenzfarben oder symmetrische schwarze Interferenzfiguren zeigen oder endlich, indem sie circularpolarisirend das Licht drehen.

Die erste Erscheinung, die Aenderung in der Lichtintensität, zeigen alle durchsichtigen doppelbrechenden Objecte jeglicher Gestalt und Dimension. Dieselbe erstreckt sich nur dann auf das ganze Gesichtsfeld des Apparates, wenn die Objecte dieses ganz ausfüllen. Ist dieses nicht der Fall, so heben diese sich von jenem je nach der Drehung des Analysators dunkler oder heller ab.

Die Interferenzfarben, welche unter anderen Umständen in der Natur sehr verbreitet sind (vergl. Interferenz, Bd. V, pag. 446), zeigen im Polarisationsapparate nur solche doppelbrechende Objecte, deren Dicke in bestimmter Beziehung zu den Wellenlängen der homogenen Farben steht. In diesen werden gewisse Strahlen hinter anderen um den Betrag halber Wellenlängen verzögert, gelangen dann zusammen unter sehr spitzen Winkeln in den Analysator, interferiren daselbst, die betreffende Farbe erlischt und die nicht mehr gebundene Complementärfarbe beherrscht das Gemenge der übrigen zu Weiss sich ausgleichenden Farben. Bleibt z. B. von zusammengesetztem Lichte auf dem Wege durch das Object in zwei später im Analysator zusammentreffenden Strahlen das grüne Licht in dem einen gegen dasselbe Licht, in dem anderen um eine halbe Wellenlänge zurück, so löschen diese sich aus und das Object erscheint roth. Ist die Dicke des letzteren derart, dass diese Wegdifferenz das gelbe Licht trifft, so treten violette Strahlen auf. Bei gleichmässiger Dicke des ganzen Objectes kann nur eine Farbe verschwinden und durch eine andere ersetzt werden, bei ungleicher geeigneter Dicke verschiedener Theile des Objectes erscheint dieses in ebenso vielen ungleichen Farben. Solche Interferenzfarbe setzt eine bestimmte Winkelstellung der Hauptschnitte des Polarisators, des Objectes und des Analysators zu einander voraus, deren Erklärung erst im Nachfolgenden am Platze ist. Hier sei nur erwähnt, dass eine bestimmte Farbe bei der Drehung des Analysators wechselt, bei 180° Abweichung dieselbe ist, bei 90° und 270° in ihre Complementärfarbe übergeht und dass in den Zwischenstellungen nach Durchlaufung unzähliger Mitteltöne bei 45, 135, 225 und 315° Farblosigkeit eintritt.

Wenn doppelbrechende Objecte nicht die geeignete Dicke haben, um allein Interferenzfarben zu geben, so kann dieses durch Einschalten solcher Medien geschehen, welche diese Bedingung erfüllen, und dann erscheinen die Objecte oder Theile derselben in den Complementärfarben. Zu solchem Zwecke dienen Gypsblättchen von 4 verschiedenen Dicken mit den Bezeichnungen 1. bis 4. Ordnung und Glimmerblättchen, $^1/_8$, $^1/_4$, $^3/_8$ und $^1/_2$ λ (Wellenlänge) bezeichnet. Die Gypsblättchen, nebst dem Objecte zwischen die Prismen gebracht, geben bei paralleler Einstellung der letzteren dem Gesichtsfelde grüne, bei Kreuzung rothe, die Glimmerblättchen im ersteren Falle orangefarbene, im letzteren blaue Farbentöne. Die Blättchen werden einzeln oder combinirt, je nach der deutlichsten Farbendifferenzirung, verwendet.

Die Interferenzfiguren sind niemals homogenen, sondern entweder doppelbrechenden krystallisirten, oder amorphen Objecten von unregelmässiger Dichtig-

keit, oder endlich organisirten Gebilden von besonderem Structurbaue eigen. Die einaxigen doppelbrechenden Krystalle des quadratischen und des hexagonalen Systemes (vergl. Krystalle, Bd. V, pag. 141) zeigen in der Richtung ihrer Hauptaxe keine Doppelbrechung, aber in senkrecht zu jener geschnittenen Platten gibt es in gewissen sich wiederholenden Abständen continuirlich zu der Hauptaxe ringförmig geordnete Punktreihen, in welchen Interferenz gleicher, in anderen Abständen anderer Farben stattfindet, so dass in zusammengesetztem Lichte Figuren nach Art der NEWTON'schen Farbenringe, in homogenem Lichte auf gleichfarbigem Grunde schwarze Ringe entstehen. Dieselben sind an vier Stellen durch ein rechtwinkeliges, an den Enden breiter werdendes Kreuz unterbrochen, welches bei parallelen Prismen farblos, bei gekreuzten Prismen schwarz erscheint, während in letzterem Falle die Figuren complementäre Farben annehmen. Bei Neigung der Hauptkrystallaxe gegen die optische Axe des Instrumentes dehnen sich die Kreise zu Ellipsen aus und gehen bei 45° Neigung in gerade parallele Interferenzstreifen über. Dieses Verhalten beweist, dass diese Figuren nicht die optischen Bilder einer ebenen Interferenzfläche sind, sondern die nach verschiedenen Dimensionen gerichteten Gesammtprofile vieler in mehreren Ebenen liegender Durchschnitte zusammenhängender Interferenzpunkte. Für die ebenso entstandenen NEWTON'schen Farbenringe haben WANGERIN und SOHNCHE (Wied. Annal. 1881, 12, pag. 1, und 1883, 20, pag. 177) nachgewiesen, dass die Interferenzpunkte auf einer ellipsoidischen Fläche durch Zusammentreffen schwach convergirender Strahlenpaare entstehen, von denen je ein Strahl der optischen Axe parallel läuft.

Die zweiaxigen doppelbrechenden Krystalle des rhombischen monoklinen und triklinen Systemes zeigen unter gleichen Umständen, senkrecht zu einer der beiden Hauptaxen geschnitten, ein ähnliches ovales Ringsystem, senkrecht zu der den Winkel der beiden Hauptaxen halbirenden Mittellinie geschnitten, Systeme von Lemniscaten, zwei Pole je von ovalen Ringen, welche bei ihrer Berührung eine achtförmige Schlinge bilden und um diese zusammen von weiteren ovalen Ringen umgeben. Das die ganze Figur unterbrechende rechtwinkelige Kreuz löst sich beim Drehen aus der parallelen oder senkrechten Stellung der Prismen um die optische Axe in zwei durch je einen Pol gehende Hyperbeln auf. Der Wechsel in der complementären Färbung der Ringe ist derselbe wie bei den einaxigen Krystallen. Alle doppelbrechenden Krystalle, parallel zur Hauptaxe geschnitten, zeigen ein schwarzes oder farbloses Kreuz, dessen Quadranten von concentrischen farbigen Hyperbeln erfüllt sind, deren geschlossene Seiten gegen das Centrum convergiren.

Die Interferenzfiguren der Zwillingskrystalle setzen sich nach der Zahl der vereinigten Individuen und nach dem Systeme, welchem sie angehören, aus den beschriebenen Figuren vielfältig zusammen.

Amorphe Objecte von ungleicher Spannung ihrer Theile, wie sie künstlich durch Pressen oder durch Glühen und schnelles Abkühlen von Glasplatten erlangt werden, zeigen im polarisirten Lichte Interferenzfiguren, welche an diejenigen der Krystalle und mehr noch an die Klangfiguren erinnern.

Doppelbrechende organisirte Gebilde von besonderer Structur zeigen analoge Erscheinungen, z. B. die Stärkekörner der Gramineen, welche concentrisch gebaut sind, bei gekreuzten Prismen schwarze rechteckige Kreuze, die ovalen Körner der Leguminosen zwei nach den Langseiten auslaufende, in der Mitte sich mehr oder weniger nähernde Hyperbeln, die excentrisch gestaltete Kartoffelstärke 8-förmige, an den Enden sich schneidende Curven, welche die Pflanzengattungen deutlicher charakterisiren als die äussere Gestalt der Körner. Bei Anwendung passender Gyps- oder Glimmerblättchen werden die schwarzen Linien farbig und unbestimmter, und die von ihnen begrenzten, abwechselnden Felder erlangen gleiche, die sich berührenden Felder complementäre Färbung.

Die Untersuchung von Objecten auf geradlinige oder lineare Polarisation verfolgt wissenschaftliche und praktische Ziele, welchen die Einrichtung der ver-

schiedenen Polarisationsapparate angepasst werden muss. Die wesentlichsten beiden Theile, der Polarisator und der Analysator, sind allen gemein. Einer der bekanntesten zu physikalischen Arbeiten ist der durch Spiegelung polarisirende Apparat von NÖRREMBERG (Fig. 43). Astronomische Objecte, deren Entfernung ein Einschalten derselben zwischen die Prismen nicht gestattet, müssen selber als Polarisator dienen. Die Erscheinungen im Analysator lassen erkennen, ob das Licht derselben polarisirt, also reflectirt oder selbstleuchtend ist. Das vom Himmel reflectirte zerstreute Tageslicht enthält wechselnde, oft nicht unbedeutende Mengen polarisirten Lichtes. Die Function des Mikroskops (s. d. Bd. VI, pag. 699) ist mit der Benutzung der Polarisation sehr erweitert und verschärft worden, wo es sich um Differenzirung feinster Structurverhältnisse handelt, welche nur durch Interferenzfarben sichtbar werden. Zur Prüfung des optischen Verhaltens der Mineralien ist das Mikroskop nur bei Dünnschliffen und zur Erkennung fein vertheilter kleiner, oft eingeschlossener Körper verwendbar. Die Eigenschaften der



Fig. 43. Fig. 44.

Krystalle werden besser an makroskopischen Objecten beobachtet. Hier würde eine Vergrösserung nur nachtheilig wirken, indem sie die Bilder über die Grenzen des Gesichtsfeldes hinaus ausdehnt und die Intensität der Farben durch Vertheilung schwächt.

Fig. 44 zeigt einen Apparat zur Beobachtung der Interferenzfarben und Figuren

Es kommt hier besonders auf ein grosses und helles Gesichtsfeld an, welches durch möglichste Annäherung des Objectes an den Analysator und durch Vermeidung unnöthiger Linsen erreicht wird. In bequemer Weise sind diese Bedingungen in der einfachen Turmalinzange (Fig. 45) erreicht, einem federnden, in zwei Ringen endenden Drahte, welche vermittelst Korkscheiben zwei drehbare, parallel zur Hauptaxe geschnittene Turmalinplatten fassen, zwischen welche die Objecte eingeklemmt werden. Die Platten müssen parallel möglichst viel, gekreuzt möglichst wenig Licht durchlassen, was einerseits von ihrer Dicke, andererseits

von der Art der in denselben enthaltenen schweren Metalle abhängt. Die hellbraunen und rothbraunen werden am meisten, demnächst die grünen, die blauen am wenigsten geschätzt. Alle haben freilich den Nachtheil, dass sie von den Interferenzfarben die ihnen complementären Farben in den übrigens scharf gezeichneten Figuren absorbiren. Ein aus einem Kalkspatprisma bestehender Analysator vermeidet das letztere. Ein vollständiger Apparat zur Prüfung von Mineralien muss die Möglichkeit bieten, die Lage der Hauptschnitte der Prismen und des Objectes zu einander zu erkennen und zu verändern. Die Drehbarkeit eines der Prismen genügt, doch ist es bequemer, beide Prismen nach Belieben drehen oder in einer bestimmten Lage feststellen zu können. Meistens wird nur die Drehung eines an dem Analysator befestigten Armes mit Nonius auf der Scala einer Kreisscheibe abgelesen. Die Lage des Objectes wird aus der Drehung des kreisrunden, am Rande in Grade eingetheilten Objecttisches oder eines solchen Einsatzes in demselben erkannt.

Fig. 45.

Die Untersuchung der Krystallformen im polarisirten Lichte beruht darauf, ob bei gekreuzten Prismen, also dunklem Gesichtsfelde, die Objecte beim Drehen dasselbe aufhellen oder nicht und in welcher Lage der Hauptschnitte derselben dieses geschieht. Amorphe und regulär krystallisirte Körper lassen das Licht nach allen Dimensionen in gleicher Weise hindurch und haben keine Veranlassung, das verdunkelte Gesichtsfeld in irgend einer Weise aufzuhellen. Quadratische und hexagonale Krystalle, welche nur in der Richtung ihrer Hauptaxe keine Doppelbrechung zeigen, lassen durch senkrecht auf diese gerichtete Schnitte nach dieser Richtung polarisirtes Licht in allen Schwingungsebenen gleich gewöhnlichem Lichte hindurch. Sie vermögen die Schwingungsebene nicht zu drehen und lassen daher das verdunkelte Gesichtsfeld unverändert. In allen anders gerichteten Schnitten dagegen tritt Doppelbrechung und in Folge derselben bei einer Kreisdrehung abwechselnde Erhellung und Verdunkelung des Gesichtsfeldes ein. Bei den übrigen drei Systemen der zweiaxigen doppelbrechenden Krystalle gibt es keine Richtung, in welcher das Gesichtsfeld stets dunkel bleibt, in einigen derselben ist es stets hell, in den meisten abwechselnd hell und dunkel Zu weiterer Unterscheidung kommt es hier darauf an, in welcher Richtung zu den Krystallaxen die Auslöschungsrichtungen liegen. In rhombischen Krystallen sind jene diesen bei allen Schnitten parallel, bei monoklinen nur in den gegen die Symmetrieebene senkrechten Schnitten, in den triklinen ist die Auslöschungsrichtung keiner der Krystallaxen in irgend einem Schnitte parallel.

Als Polarisator und Analysator dienten anfangs nur natürliche Rhomboëder des isländischen Doppelspates, an welchem die Doppelbrechung zuerst beobachtet worden war. Dieselben finden jetzt nur noch beschränkte Anwendung, da die nothwendige starke Abblendung beider Prismen kein grosses, lichtstarkes Gesichtsfeld gestattet. Es darf nämlich nur einer der ungleichnamigen Strahlen vom Polarisator in den Analysator und von diesem in das Auge gelangen, wenn der Wechsel in der Lichtintensität beim Drehen des letzteren deutlich wahrgenommen werden soll, da der eine Strahl in gleichem Masse an Lichtintensität gewinnt, wie der andere verliert. Dieses ist nur durch Blenden mit engen Oeffnungen erreichbar, wie Fig. 46 zeigt, in welcher der ordentliche Strahl mit o, der ausserordentliche Strahl ao bezeichnet worden ist. Der erstere, stärker gebrochene, dem Centrum des Gesichtsfeldes näher liegende geht allein durch den Polarisator und wird nun von dem Objecte und dem Analysator, je nach ihrer Stellung, in beschriebener Weise beeinflusst.

Fig. 46.



Eine grosse Verbesserung war die Einführung des NICOL'schen Prismas (Fig. 47). Eine aus einem Kalkspatrhomboëder parallel seinen Flächen abgespaltene

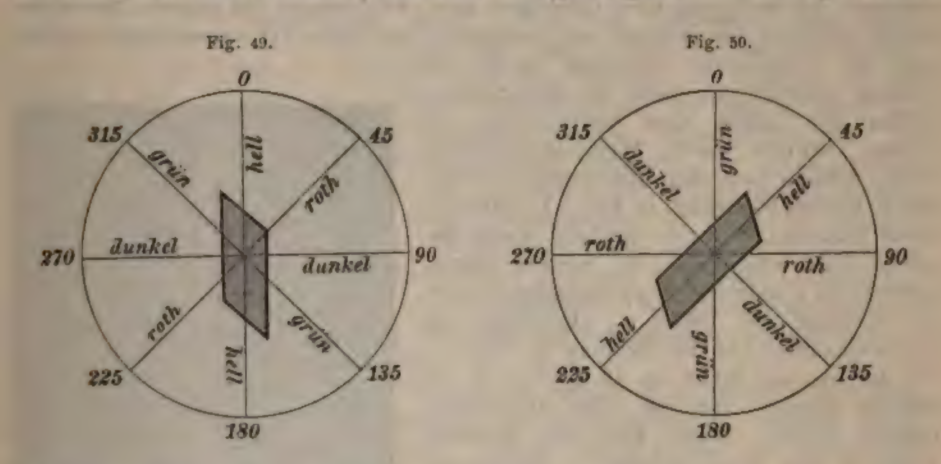
Säule wurde von nahezu einer stumpfwinkeligen Kante zur anderen durchschnitten, die Flächen polirt und mittelst Canadabalsam wieder auf einander gekittet. Von den beiden Theilstrahlen durch Doppelbrechung fällt der ordentliche Strahl *o* unter so grossem Einfallswinkel auf die Balsamschicht, dass diese ihn völlig zur Seite reflectirt, und nur der ausserordentliche Strahl *ao* geht hindurch. Dasselbe gilt für sämmtliche parallel durch die obere Fläche eindringenden Strahlen, von deren Zerlegung alle ausserordentlichen Strahlen aus der unteren Fläche austreten. Später sind diese Prismen durch ein drittes angefügtes Prisma, welches die Dispersion aufhebt, achromatisch gemacht worden, wie Fig. 48 zeigt. Zum Polarisator genügt ein geringerer Querschnitt, beim Analysator wird dieser zur Erzielung eines ausgedehnten Gesichtsfeldes möglichst gross gewählt.

Bei Anwendung NICOL'scher Prismen verlassen die ausserordentlichen Strahlen den Polarisator parallel zu dem Hauptschnitte des letzteren schwingend und können unverändert den Analysator nur unter derselben Bedingung durchdringen, also wenn die Prismen parallel zu einander stehen. Bei gekreuzten Prismen gehen die ausserordentlichen in ordentliche Strahlen über. Diese können nicht austreten, das Gesichtsfeld bleibt dunkel. Bei der in allen anderen Winkelstellungen erfolgenden Zerlegung in ungleichnamige Strahlen sehen wir immer das mehr oder weniger erleuchtete Bild der ausserordentlichen Strahlen. Wenn ein doppelbrechendes Object zwischen die Prismen gebracht wird, so ändert es nur dann nichts in den eben genannten Verhältnissen, wenn sein Hauptschnitt zu demjenigen des Polarisators parallel steht. Dann kann sich der Analysator nicht anders gegen das Object als gegen den Polarisator verhalten. Der Wechsel der Lichtintensität erfolgt bei den gleichen Stellungen zum Polarisator. Wenn aber diese Lage der Hauptaxe des Objectes und damit die Polarisationsebene, in welcher der ausserordentliche Strahl zu schwingen genöthigt ist, durch Drehen verändert war, so muss der Hauptschnitt des Analysators dieser Drehung folgen und er langt dadurch bei den gleichen Erscheinungen eine andere Stellung zum Polarisator. Dieses ist im Allgemeinen stets ein Zeichen von Doppelbrechung des Objectes. Unter welchen Umständen dieses Verhalten zur Unterscheidung der Krystallsysteme dienen kann, ist schon beschrieben worden. Wo die Beziehungen der Dicke des Objectes zu den Wellenlängen der homogenen Lichtarten die Bildung von Interferenzfarben gestatten, liegt die Ursache zunächst in der Zerlegung des vom Polarisator kommenden ausserordentlichen Strahles im Objecte. Ausser in der Richtung der Hauptaxe zerlegt ein doppelbrechendes Object in jeder anderen Richtung den vom Polarisator kommenden ausserordentlichen Strahl in einen ordentlichen und einen ausserordentlichen Strahl, deren Wegdifferenz beim Durchdringen des Objectes von geeigneter Dicke die halbe Wellenlänge einer homogenen Farbe beträgt. Diese beiden Strahlen können dort, weil sie ungleichnamig sind, also senkrecht auf einander schwingen, nicht interferiren. Nun treffen beide, da Abblendung oberhalb des Objectes nicht vorhanden ist, auf den Analysator und werden hier, je nach der Stellung der Hauptschnitte des letzteren und des Objectes folgendermaassen beeinflusst: 1. Alle drei Hauptschnitte, diejenigen beider Prismen und des Objectes liegen einander parallel, *a)* bei 0° und 180° (Fig. 49). Nur der ausserordentliche Strahl wird durchgelassen, das Object (der Rhombus im Centrum der Figur) nebst dem dasselbe umgebenden Gesichtsfelde bleiben hell. *b)* Der Analysator wird um

Fig. 47.

Fig. 48.

90 oder 270° gedreht. Nur der ordentliche Strahl kann eindringen und wird abgeblendet. Object und Gesichtsfeld sind verdunkelt. *c)* Bei Drehung des Analysators um 45 oder 225° werden beide vom Objecte kommenden Strahlen nochmals zerlegt, die beiden ordentlichen Strahlen werden abgeblendet, die beiden ausserordentlichen Strahlen, von ungleichnamigen Strahlen im Objecte herstammend, welche dort um die halbe Wellenlänge, z. B. des grünen Lichtes differirten, interferiren und erscheinen roth. *d)* Bei einer Ablenkung der Polarisationsebene um je 90° von den genannten beiden Einstellungen, also Drehen des Analysators auf 135 oder 315°, interferiren nicht dieselben Farben, sondern die Complementärfarben derselben, deren Wellenlängen sich zu denjenigen der ersteren wie 3 zu 2 verhalten, in diesem Falle also die rothen Strahlen. 2. Der Hauptschnitt des Objectes bildet einen Winkel mit demjenigen der NICOL'schen Prismen, z. B. von 45°, wie in Fig. 50. Dann müssen das Maximum der Helligkeit und die Auslöschungsebene für das Object und für das Gesichtsfeld um ebenso viele Winkelgrade von einander abweichen und das Object sich, wie folgt, verhalten: *a)* bei parallelen Nicols sind die Polarisationsebenen beider vom Objecte kommender Strahlen unter 45° Abweichung von dem Hauptschnitte des Analysator auf diesen gefallen und sind dieselben Bedingungen der nochmaligen Zerlegung der Strahlen und der Interferenz vorhanden, wie unter 1. *d)*, bei paralleler Stellung zwischen



Polarisator und Object und Drehung des Analysators um 45°. Das Object erscheint grün und *b)* bei 90 oder 270° roth. *c)* Wird der Analysator um 45 oder 225° gedreht, so kann der unzerlegte ausserordentliche Strahl wieder eintreten, der ordentliche nicht, das Gesichtsfeld ist farblos und hell. *d)* Bei 135 oder 315° Ablenkung kann nur der ordentliche Strahl, welcher abgeblendet wird, eindringen, das Gesichtsfeld bleibt dunkel. Die Farben treten bei je 45° Ablenkung von dem Maximum der Helligkeit und der Auslöschungsebene am intensivsten und reinsten auf, weil dann beide interferirende Strahlen gleiche Intensität besitzen. Sie erscheinen aber schon bei der geringsten Ablenkung aus diesen beiden Stellungen gänzlicher Farblosigkeit allmälig und nehmen proportional ihrer Entfernung von demselben zu.

Die Ermittlung und Erklärung genannter Interferenzverhältnisse polarisirenden Lichtes bei der Doppelbrechung verdanken wir den Arbeiten FRESNEL'S und ARAGO'S und sind von diesen in folgenden Sätzen zusammengefasst worden:

1. Zwei polarisirte Lichtstrahlen mit parallelen Schwingungsebenen interferiren wie gewöhnliches Licht.

2. Zwei polarisirte Lichtstrahlen mit senkrecht gegen einander gerichteten Schwingungsebenen können nicht interferiren, sondern geben durch Zusammenwirken in allen Phasendifferenzen die gleiche Summe der Intensität.

3. Zwei senkrecht auf einander schwingende, polarisirte Lichtstrahlen können in eine Polarisationsebene gebracht werden und interferiren, wenn sie ursprünglich durch Zerlegung aus einem polarisirten Strahle hervorgegangen waren.

4. Senkrecht auf einander schwingende, polarisirte Strahlen interferiren bei ihrer Vereinigung in eine Polarisationsebene nicht, wenn sie aus nicht polarisirten Strahlen entstanden waren.

Circularpolarisation.

Viele durchsichtigen Stoffe lassen die Schwingungsebenen des Lichtes nicht in unveränderter Lage hindurch, sondern lenken dieselbe schraubenförmig ab. Ob dieses bei den unzähligen, verschieden gerichteten Schwingungsebenen gewöhnlichen Lichtes der Fall ist, lässt sich wenigstens nicht nachweisen. Wenn aber geradlinig polarisirtes Licht einen solchen Stoff durchdringt, so sind die Schwingungsebenen desselben beim Ein- und Austreten um gewisse Drehungsgrade von einander abgelenkt, wie das Verhalten desselben gegen den Analysator des Apparates anzeigt. Es ist daher jeder Polarisationsapparat, zwischen dessen Polarisator und Analysator ein solches Object eingefügt werden kann, zum Nachweise der Lichtdrehung geeignet.

Die Richtung der Drehung kann nach rechts oder links, gleichlaufend oder entgegen der Bewegung eines Uhrzeigers sein. Als Ursache des inneren Zusammenhanges zwischen der linearen und circularen Polarisation ist angenommen worden, dass die Polarisation überhaupt durch die Tendenz polarisirender Stoffe, die Schwingungsebenen des Lichtes nach beiden Seiten zu drehen, bewirkt werde. Wenn gewöhnliches Licht, welches nach allen Richtungen der möglichen Kreisdurchmesser in Fig. 51 schwingt, linear polarisirt wird, so geschehe dieses dadurch, dass sämmtliche im rechten oberen Quadranten mündenden Schwingungsebenen in der Richtung des Pfeiles d, diejenigen im linken Quadranten in der Richtung des Pfeiles c mit der gleichen Kraft in die Ebene ab abgelenkt werden und sich dort das Gleichgewicht halten. Wenn aber die drehende Kraft in der einen Richtung c stärker sei als in der Richtung d, so werde die resultirende Schwingungsebene ab genöthigt, in der ersteren c sich rechts zu drehen, wenn diejenige in der Richtung d die stärkere, so erfolge in letzterer Linksdrehung. Diese Ansicht ist mit der Thatsache vereinbar, dass die Drehungsrichtung nicht allein von der chemischen Natur der Substanz abhängt, sondern durch die mit der äusseren und inneren Structur zusammenhängenden Elasticitätsverhältnisse bedingt wird. Während allerdings die meisten circular polarisirenden Stoffe entweder nur rechts oder nur links drehen, gibt es auch Stoffe, welche in getrennten Individuen entweder rechts oder links drehen, z. B. der Quarz, das Natriumchlorat, die Weinsäure. Diese krystallisiren nämlich in zwei verschiedenen hemiëdrischen Formen, welche sich nur dadurch unterscheiden, dass in der einen die betreffenden Enteckungen der Grundform einseitig an der rechten, in der anderen an der linken Seite liegen. Die amorphe Kieselsäure (Achat, Opal) und die Lösungen von Natriumchlorat oder Weinsäure drehen das Licht nicht. Letztere können nach dem Eindampfen rechtsdrehende und linksdrehende Krystalle von genannten Formen nebeneinander ausscheiden. Auch andere Einflüsse, welche nachweislich keine chemischen Umsetzungen, wohl aber Veränderungen in den Abständen und der Lagerung der Moleküle bewirken können, beeinflussen die

Fig. 51.



Drehung eines und desselben Stoffes nicht nur bis zur Herabsetzung derselben auf die feststehende Schwingungsebene geradlinig polarisirten Lichtes, sondern auch bis zur Ueberschreitung der letzteren in die Ablenkung nach entgegengesetzter Richtung. Solches vermag die Zuführung von Wärme, die Anwendung eines anderen, an sich optisch inactiven, d. h. selber nicht drehenden Lösungsmittels oder nur die Anwesenheit anderer inactiver Stoffe; z. B. linksdrehende, alkoholische Invertzuckerlösung wird beim Erwärmen noch vor Erreichung des Siedepunktes rechtsdrehend. Alkoholische Lösungen von Invertzucker drehen schwächer als gleich starke wässerige Lösungen. Ein Zusatz von Chloroform zu alkoholischer Cinchoninlösung vermindert die Drehung nur im Verhältnisse der entstandenen Verdünnung. Dagegen ein Zusatz von Alkohol zu einer Lösung von Cinchonin in Chloroform steigert das Drehungsvermögen erheblich.

Die Lichtdrehung ist in allen drei Aggregatzuständen, doch selten bei demselben Stoffe vereint beobachtet worden, sondern die meisten derselben drehen das Licht nur in einer dieser Formen. Wenn eine besondere Molekularstructur die Ursache der Lichtdrehung ist, so muss die letztere von der Anzahl der betheiligten Moleküle abhängig sein. Dieses ist thatsächlich der Fall, und wo diese Zunahme eine gleichmässige ist, was nicht in allen Stoffen geschieht, dort bildet der Drehungsgrad der Polarisationsebene ein Maass für die Anzahl, also auch für das Gesammtgewicht der auf dem Wege des Lichtstrahles vorhandenen Moleküle und ist der Dicke der durchstrahlten Schicht unter gleichen Bedingungen proportional. Die Richtung, der Grad und die Constanz der Drehung im Verhältnisse zu der Quantität der drehenden Substanz konnte für jede derselben nur auf dem Wege der Erfahrung festgestellt werden. Die erlangten Resultate der Drehung der verschiedenen Stoffe unter einander verglichen, die specifische Drehung, bedeutet nach LANDOLT das Verhältniss der Drehungsgrade in einer 10 cm dicken Schicht, in welcher jeder Cubikcentimeter 1 g drehender Substanz enthält bei 0° Temperatur. Da diese Bedingungen für specifisch leichtere Körper als Wasser und für Stoffe von gewöhnlicher und geringerer Löslichkeit unausführbar sind, so müssen für diese die unter den möglichen Verhältnissen beobachteten Drehungsgrade durch Rechnung auf die genannten Bedingungen reducirt werden, um vergleichbare Werthe zu erlangen.

Der Bergkrystall, welcher lange Zeit als der einzige feste, drehende Stoff galt, ist als Vergleichsobject zur Bestimmung des Drehungswerthes anderer Stoffe verwendet worden, wozu ihn die stets constante Drehung und die Möglichkeit genauer Dickenmessung planparalleler Platten besonders geeignet macht. Ein senkrecht zur Hauptaxe geschnittener Krystall zeigt in der Richtung derselben im Polarisationsapparate ähnliche concentrische Ringfiguren, wie die einaxig brechenden Krystalle, welche das Licht geradlinig polarisiren, aber die Ringe beginnen erst in grösserem Abstande vom Centrum und die Arme des theilenden Kreuzes sind auf die äusseren Ringe beschränkt. Bei homogenem Lichte ist das Mittelfeld hell in paralleler, dunkel in senkrecht gekreuzter Stellung der Polarisationsebenen, bei zusammengesetztem Lichte ist dieses Mittelfeld niemals verdunkelt, sondern stets farbig und wechselt die Farbe beim Drehen des Analysators. Denn der Grad der Drehung der verschiedenen homogenen Farben ist ungleich. Zusammengesetztes polarisirtes Licht erleidet daher in drehenden Objecten eine Farbenzerstreuung, indem die Schwingungsebenen seiner verschiedenfarbigen Bestandtheile unter einander eine Ablenkung um bestimmte Winkelgrade erfahren. Diese dem unbewaffneten Auge unsichtbare Erscheinung zeigt sich eben in dem Farbenwechsel beim Drehen des Analysators. Diese Farben sind nicht homogene Interferenzfarben, sondern zusammengesetztes Licht, in welchem diejenige homogene Farbe vorherrscht, deren Complementärfarbe senkrecht zur Polarisationsebene des Analysators schwingt und daher verdunkelt wird. Dieses lässt sich durch ein auf den Analysator gesetztes geradsichtiges Taschenspectroskop beweisen, in welchem nicht die durch den Analysator sichtbare Farbe allein, sondern ein

ganzes Spectrum erscheint, in welchem die Complementärfarbe jener in Gestalt eines Absorptionsstreifens ausgelöscht ist. Dieser Streifen wandert beim Drehen des Analysators durch das Spectrum, stets nur die Complementärfarbe der sichtbaren Farbe verdeckend. Da die Drehung der Fortpflanzung des Lichtstrahles constant folgt, so ist klar, dass die Ablenkung der Schwingungsebene des aus der oberen Fläche austretenden, homogenen Lichtes mit der Länge des Strahles, also der Dicke der Platte, zunimmt. So wurden in einer 1 mm dicken Quarzplatte für die Farben, welche mit den Haupt-FRAUNHOFER'schen Linien im Spectrum zusammenfallen, folgende Drehungswerthe gefunden für

A	B	C	D	E	F	G	H
12.67°	15.75°	17.32°	21.74°	27.54°	32.77°	42.60°	51.20°

Die Messung der Circularpolarisation wird meist in der Weise ausgeführt, dass von bestimmten Anzeichen ausgehend, welche die gegenseitige Stellung der Polarisationsebenen des Polarisators und des Analysators erkennen lassen, nachdem dieselben durch die Drehung im Objecte vernichtet waren, das eine Prisma um denselben messbaren Betrag gedreht wird, bis die gleichen oder andere verwendbare Zeichen eingetreten sind.

Fig. 52.



Zur Bestimmung der Lichtdrehung fester Körper eignet sich jeder Polarisationsapparat, wie derjenige zur Prüfung der Mineralien (Fig. 43 oder Fig. 44) oder das Polarisationsmikroskop, wenn dieselben mit einer Vorrichtung versehen sind, welche die erforderliche Drehung des einen Prismas auf einer in Grade getheilten Kreisscheibe erkennen lässt. Für Flüssigkeiten hat MITSCHERLICH den ersten Apparat construirt. Auf dem Stativ desselben sind in horizontaler Durchsicht zwei Kalkspatprisma *a* und *b* (Fig. 52) gestellt, welche später in verbesserten Apparaten durch NICOL'sche Prismen ersetzt wurden. Der feststehende Polarisator wird auf eine helle Lampe gerichtet, der an dem drehbaren Analysator befestigte Index zeigt auf einer verticalen Kreisscheibe *c* auf 0°, wenn durch Auslöschung der vom Polarisator kommenden Strahlen das Gesichtsfeld am tiefsten verdunkelt ist. Zwischen die Prismen wird ein das Prüfungsobject enthaltendes Glasrohr *de* von genau 20 cm Länge gelegt, welches an den Enden durch vorgelegte Glasplatten mittelst Verschraubungen verschliessbar ist. Die letzteren dürfen nicht zu straff angezogen werden, da das Glas durch Spannung doppelbrechend wird und die Beobachtung stört. Die Flüssigkeit muss völlig klar, frei von Luftblasen und möglichst farblos sein. Das Rohr ist zur Abhaltung seitlich eindringenden Lichtes mit einem schwarzen Tuche bedeckt. Das verdunkelte Gesichtsfeld ist durch die

Farbenzerstreuung der drehenden Flüssigkeit wieder aufgehellt worden und erscheint farbig. Nun wird der Analysator so weit gedreht, bis die Farbe in reines Violett übergegangen ist und aus dem beobachteten Drehungsgrade und der specifischen Drehung des betreffenden Stoffes der Gehalt an drehender Substanz berechnet. Nach demselben Princip ist von Mehreren das Polarisationsmikroskop mit genügend grossem Tubus, in welchem das die Flüssigkeit enthaltende Rohr hineingesteckt wird, und einer Messvorrichtung zur Ablesung der Grade der Drehung des Analysators verwendet worden. Die Justirung des MITSCHERLICH-schen Apparates, die Einstellung auf die grösste Verdunkelung sowohl, wie das Ziel beim Arbeiten mit demselben, die Einstellung auf reines Violett, hängen von subjectiver Beurtheilung ab und machen keine genauen Beobachtungen möglich. Noch weniger ist dieses bei farbigen Flüssigkeiten der Fall, welche das Violett absorbiren oder zu Mischfarben oder zu Weiss compensiren.

Weit empfindlicher ist das Auge in der Beurtheilung der Gleichheit oder Ungleichheit der Färbung zweier aneinander grenzender Flächen. In solche kann das Gesichtsfeld eines Instrumentes durch Einschalten einer planparallelen Platte verwandelt werden, deren im Durchmesser zusammengekittete Hälften aus rechts und aus linksdrehendem Quarze bestehen. Wenn polarisirtes Licht durch dieselben hindurchgeht, dessen Polarisationsebene parallel oder senkrecht zur Trennungslinie der beiden Hälften steht, so wird dieselbe von der einen ebenso stark rechts wie von der anderen links gedreht, und welche Farbe auch entstehen mag, was von der Dicke der Platte abhängt, die Färbung beider Hälften ist genau gleich. Eine Quarzplatte von 7.50 mm Dicke erscheint bei senkrecht gekreuzten, eine solche von 3.75 mm Dicke bei parallelen Prismen violett. Die Polarisationsebene im Polarisator bildet den gleichen Winkel mit der Schwingungsebene des rechts, wie mit derjenigen des links abgelenkten violetten Lichtes, desgleichen diejenigen im Analysator, aber nur in einer einzigen Stellung. Bei der geringsten Drehung des Analysators hört die Farbengleichheit auf. Eine Rechtsdrehung in der Richtung der Lichtstrahlen von vorne gesehen entgegen der Bewegung des Uhrzeigers) färbt die rechtsdrehende Hälfte roth, die linksdrehende blau, eine Linksdrehung umgekehrt. Die gleiche Wirkung übt ein drehendes Object aus und kann nun durch Drehung des Analysators in entgegengesetzter (von vorne gesehen in gleicher) Richtung bis zu völliger Ausgleichung der Farben wieder aufgehoben werden, wobei die erforderlichen Grade der Drehung des Analysators dieselben wie diejenigen im Prüfungsobjecte sind. Keine andere Farbe zeigt so leicht wahrnehmbare Uebergänge in andere Farbentöne wie das Violett. Farblose Flüssigkeiten, welche dasselbe am wenigsten verändern, sind daher am genauesten auf ihre Drehung zu prüfen.

Diese rechts- und linksdrehenden Quarzplatten, zuerst von SOLEIL in einem horizontal stehenden Apparate verwendet, sind auch in der Oeffnung des Objecttisches am Polarisationsmikroskope und an Handapparaten ohne Stativ von ZEISS und von STEEG & REUTER als Saccharimeter und Weinpolarisationsapparate mit Erfolg verwendet worden.

Noch leichter als Farbenunterschiede (abgesehen von der Unfähigkeit farbenblinder Beobachter) vermag das Auge die Gleichheit oder Ungleichheit der Helligkeit zweier aneinander grenzender Flächen zu erkennen. Hierauf sind die Halbschattenapparate von JELLET, von CORNU und von LAURENT begründet (Fig. 53), welche darin übereinstimmen, dass zwischen dem Analysator und dem Polarisator die eine Hälfte des Gesichtsfeldes vermittelst eines doppelbrechenden Mediums die Schwingungsebene des polarisirten Lichtes in anderer Richtung hindurchlässt oder auslöscht, als die andere Hälfte, die Polarisationsebenen der beiden Hälften also einen Winkel miteinander bilden. Wenn diejenige des Analysators diesen Winkel halbirt (bei dem Nullpunkte der Scala), so sind in Folge der gleichartigen Zerlegung jener beiden, in ihren Schwingungsebenen abweichenden Strahlenarten in je einen ordentlichen und einen ausserordentlichen

Strahl, von welchen das NICOL'sche Prisma nur den letzteren hindurchlässt, beide Hälften des Gesichtsfeldes gleich hell, halb beleuchtet, während bei der geringsten Drehung des Analysators die eine Hälfte merklich verdunkelt, die andere erhellt wird. Eine drehende Flüssigkeit übt dieselbe Wirkung aus und kann daher durch Drehen des Analysators in entgegengesetzter Richtung wie bei den vorgenannten Apparaten geprüft werden, da auch hier die Drehungsgrade bei der Aufhebung der gleichen Lichtintensität der beiden Hälften durch das Object die gleichen sind, wie bei der Wiedererlangung derselben durch die Drehung des Analysators. Zusammengesetztes Licht ist wegen der Farbenzerstreuung desselben nicht verwendbar, sondern der Apparat empfängt das homogene Licht einer mit Kochsalzdämpfen gefärbten, nicht leuchtenden Gas- oder Alkoholflamme. Die Schärfe der Beobachtung gestattet eine Drehung von Zehntelgraden wahrzunehmen und Zwanzigstelgrade zu schätzen.

Fig. 53.



WILD verband unter dem Namen Polaristrobometer (Fig. 54) mit dem MITSCHERLICH'schen Polarisationsapparate das SAVART'sche Polariskop, einen höchst empfindlichen Apparat zur Erkennung der kleinsten Mengen polarisirten Lichtes. Dasselbe besteht aus einem analysirenden Prisma mit zwei senkrecht gekreuzten, unter Winkeln von 45° zur Hauptaxe geschnittenen Kalkspatplatten von 2 mm Dicke. Solche Platten, von welchen also polarisirtes Licht von zwei verschieden gerichteten Schwingungsebenen auf den Analysator fällt, zeigen als einseitige gerade Fortsetzungen hyperbolischer Curvensysteme parallele Interferenzstreifen. Bei zusammengesetztem Lichte erzeugen die mit dem Prisma in ihren Polarisationsebenen parallelen Strahlen im Centrum einen hellen und diesem parallel farbige Streifen, die senkrecht schwingend auftreffenden Strahlen dort einen schwarzen und hier den ersteren complementär gefärbten Streifen. Bei homogenem

Lichte ist das Gesichtsfeld in der Farbe desselben beleuchtet und alle Streifen erscheinen schwarz. Wegen der genannten Lage der Hauptschnitte der gekreuzten beiden Platten müssen diese Erscheinungen bei einer ganzen Kreisdrehung sich viermal wiederholen, bei 45°, 135°, 225 und 315°. In den Mittelstellungen zwischen diesen, bei 90°, 180°, 270° und 360° findet für beide Schwingungsebenen die gleiche Zerlegung statt, bei zusammengesetztem Lichte in complementär gefärbte Strahlenpaare, welche sich aufheben, bei homogenem Lichte in Aufhellung der dunkel und in Abschwächung um denselben Betrag der hellen Strahlen, wodurch die Streifen völlig verschwinden. Von diesen Punkten ausgehend ruft die Drehung im Objecte die Streifen wieder hervor und löscht die entgegengesetzte Drehung eines der Prismen dieselben wieder aus, wobei zwischen dieser und jener dasselbe Verhältniss besteht, wie bei den beschriebenen anderen Apparaten. Da alle vier Quadranten des Kreises die gleichen Erscheinungen bieten, so ist es bei Drehungen unter 90° gleichbedeutend, in welchem derselben die Messung ausgeführt wird.

Fig. 54.

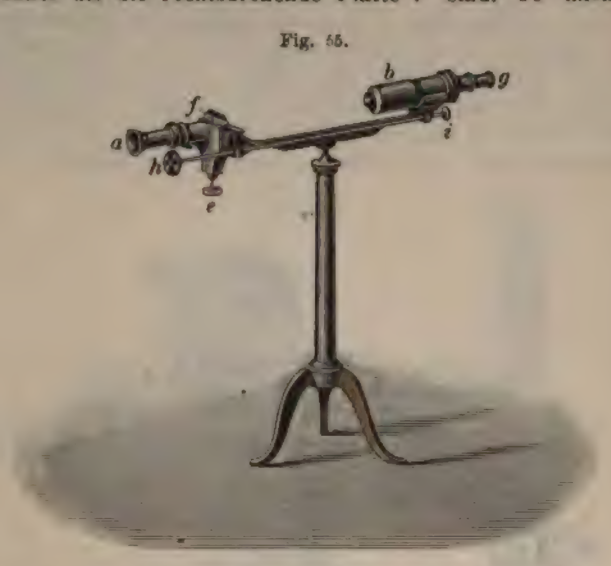


Der Controle wegen empfiehlt sich dieselbe in zwei verschiedenen Quadranten nacheinander. Am WILD'schen Apparate ist der Analysator *a* feststehend und wird der Polarisator *b* sammt einem grossen, in Drittelgrade eingetheilten Kreise *c* vermittelst Triebstange gedreht an einem Index mit Nonius vorüber, auf welchen ein im zweiten Rohr befindliches Fernrohr *fg* gerichtet ist, welches Ablesungen von zwei Winkelminuten erkennen lässt. Derselbe gestattet von allen die schärfsten Beobachtungen, da die Streifen nur bei äusserst genauer Einstellung völlig verschwinden. Farbige Flüssigkeiten beeinträchtigen die Schärfe nicht, so lange sie nicht durch Absorption das Gesichtsfeld zu sehr verdunkeln.

SOLEIL construirte einen Apparat mit Hilfe der beschriebenen links- und rechtsdrehenden Quarzplatte, welche vor dem Polarisator liegt, und bestimmte die Drehungsgrade des Objectes nicht durch diejenigen des Analysators *a* (Fig. 55), welcher feststeht, sondern verglich dieselben mit denjenigen in einer Quarzplatte von in der Durchsicht veränderlicher, genau messbarer Dicke, dem Compensator

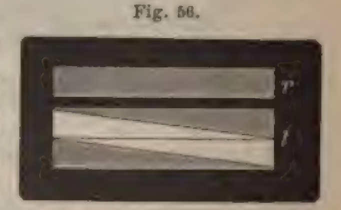
genannt. Derselbe liegt vor dem Analysator und besteht aus zwei hintereinander liegenden, je das ganze Gesichtsfeld deckenden Quarzplatten, von denen die hintere r (Fig. 56) rechts dreht und aus einem Stück besteht, die vordere l links dreht und aus zwei mit ihren Hypothenusenflächen einander gegenüberliegenden Keilen zusammengesetzt ist, welche durch einen Knopf e (Fig. 55) mit Trieb gegen einander wagrecht verschoben werden können, so dass entweder ihre dicken Enden hintereinander liegen und zusammen dicker oder ihre dünnen Enden und dünner als die rechtsdrehende Platte r sind. Je nach der Stellung

Fig. 55.



überwiegt also die rechts- oder die linksdrehende Wirkung des Plattenpaares, während bei einer Mittelstellung, dem Nullpunkte auf der Scala f, beide Platten gleich dick sind, ihre Drehung gegenseitig aufheben und dann die Farbengleichheit der halb rechts- und halb linksdrehenden Platte am Polarisator nicht alteriren. Mit Hilfe dieser Vorrichtung kann die Drehung einer rechts- und linksdrehenden Flüssigkeit compensirt werden, während der die Keile verschiebende Knopf e gleichzeitig die Scala f seitlich an einem Index mit Nonius vorüber bewegt, welche in Tausendstel Millimeter anzeigt, eine wie grosse Differenz in der Dicke der entgegengesetzt drehenden Quarzplatten hierzu erforderlich war. Gezählt wird je nach der Drehungsrichtung im Objecte rechts oder links vom Nullpunkte bis zur Verschiebung auf denjenigen Theilstrich, bei welcher völlige Farbengleichheit der Hälften jener Platte erreicht wird. Eine besondere Vorrichtung befähigt diesen Apparat zur Unabhängigkeit von der Farbe des Objectes, soweit die Durchlässigkeit genügenden Lichtes diese gestattet. Am hinteren Ende desselben befindet sich nämlich noch ein drittes NICOL'sches Prisma g,

Fig. 56.



vor diesem eine Quarzplatte, welche durch Drehung des ersteren vermittelst des Knopfes h an der Stange des Triebes i dem Lichte, ehe es den Polarisator trifft, eine solche complementäre Farbe ertheilt, dass es die Farbe des Objectes zu Weiss ausgleicht, wodurch im Gesichtsfelde das Violett, wenn auch durch Weiss geschwächt, erhalten bleibt. Der von VENTZKE verbesserte und von SCHEIBLER als Saccharimeter (s. unter Glycose, Bd. IV, pag. 669) in Zuckerfabriken eingeführte Apparat, woselbst er alle chemischen quantitativen Bestimmungen verdrängt hat, eignet sich deshalb besonders für diesen Zweck, weil die Dispersionsgrössen für die einzelnen homogenen Farben beim Quarz und beim Rohrzucker nahezu die gleichen sind. Die

Eintheilung der Scala stimmt nicht mit den Winkelgraden überein. Das Verhältniss ist folgendes. Ein Scalentheil nach SOLEIL-VENTZKE entspricht 0.346015° nach MITSCHERLICH, JELLET-CORNU oder WILD und 1° nach letzteren 2,890.050 Scalenstrichen nach ersterem.

Viele krystallinische organische Stoffe, als Säuren, Alkaloide und deren Salze, Bitterstoffe etc. drehen in Auflösungen das Licht. Eine quantitative Bestimmung der Chinarindenalkaloide, von denen das Chinin und Cinchonidin links, das Conchinin und das Cinchonin rechts drehen, ist von ROZSNYAY (Studien über qual. u. quant. Analyse der Chinaalkaloide mit Hilfe d. Mikroskops u. Polarisators. Arad 1878) begründet worden.

Die Lichtdrehung in Gasen ist von GERNEZ in meterlangen Rohren beobachtet worden. Die Dämpfe mehrerer ätherischer Oele zeigten Drehung in derselben Richtung wie die Flüssigkeiten.

Galvanische Polarisation.

Dieselbe ist eine Nebenerscheinung bei der durch elektrische Ströme bewirkten elektrochemischen Zersetzung (s. Elektrolyse, Bd. III, pag. 676 und Elektrochemische Analyse, Bd. III, pag. 671), besteht in einer Aenderung des elektrischen Pontentials der Elektroden, hat ihre Ursache in einer Zersetzung des die letzteren umgebenden Elektrolyten und äussert sich in einem Gegenstrome, welcher einen Theil der elektromotorischen Kraft des durch die Batterie erzeugten Hauptstromes absorbirt, so dass dessen Stromstärke schwächer wird, als sich dieselbe aus den elektrischen Pontentialen der Elemente und den vorhandenen Leitungswiderständen nach dem OHM'schen Gesetze (s. d., Bd. VII, pag. 440) berechnet, ergeben müsste und die Quantität der Jonen geringer ausfällt, als den elektrochemischen Aequivalenten entspricht.

Nicht alle den Elektrolyten betreffenden chemischen Veränderungen bewirken galvanische Polarisation, wohl aber Vermehrung des Leitungswiderstandes in demselben, z. B. wo Wasserbildung durch Anfangs abgeschiedenen, dann wieder durch frei werdenden Sauerstoff oxydirten Wasserstoff die Flüssigkeit verdünnt, oder Verminderung des Widerstandes, z. B. wo bei der Zersetzung von Sulfaten Schwefelsäure frei wird, was eine Ab- oder Zunahme der Stromstärke zur Folge hat. Polarisation entsteht überall, wo an den Elektroden eine Ausscheidung und an ihrer Oberfläche eine Verdichtung von Gasen stattfindet, welche die directe Berührung des Metalles mit dem Elektrolyten verhindert. In einem Voltameter, einer Wasserzersetzungszelle mit Platinelektroden, verdichtet die Kathode Wasserstoff, die Anode Sauerstoff auf ihrer Oberfläche, wodurch das gleichartige Verhalten derselben zu einander und gegen den Elektrolyten aufgehoben wird. Die mit Wasserstoff überzogene Kathode verhält sich zu der Anode wie ein elektropositives zu einem elektronegativen Metalle und erzeugen im Wasser einen Extrastrom. Der Wasserstoff wird in grösserem Maasse verdichtet, da das Platin (in noch höherem Maasse Palladium) auch ohne elektrischen Strom schon diese Eigenschaft besitzt. Die frei entwickelten Gasvolumina werden daher in äquivalenter Menge weder unter einander, noch zu dem in der Batterie sich auflösenden Metalle, sondern in geringerer Menge abgeschieden.

Das Vorhandensein dieses Extrastromes ist experimentell nachzuweisen, wenn in den Schliessungsbogen der Batterie ein Voltameter und ein Galvanometer eingeschaltet sind und ein Umschalter die Batterie auszuschalten gestattet, während der Schliessungskreis zwischen dem Voltameter und dem Galvanometer erhalten bleibt. In dem Moment, wo dieses geschieht, zeigt der Ausschlag der Magnetnadel nach der entgegengesetzten Seite die Umkehrung des Stromes an.

Die Extraströme sind aber von kurzer Dauer, da nicht nur der Strom, sondern auch die Jonen jetzt in entgegengesetzter Richtung wandern und die Polarisation der Elektroden wieder aufheben. Wenn nämlich unter dem Einflusse des Hauptstromes die Kathode mit Wasserstoff, die Anode mit Sauerstoff sich bedeckten,

so wird nach Ausschalten der Batterie der Sauerstoff jetzt zu ersterer, der Wasserstoff zu letzterer wandern und beiderseits durch Wasserbildung die Ursache der Polarisation vernichten. Der Extrastrom kann dauernd durch schnell wechselndes Umschalten, wie die Wippe v. POGGENDORFF solches ermöglicht, unterhalten werden.

Die Ladungssäulen und Gassäulen beruhen auf den gleichen Umständen. Die ersteren bestehen aus einer Anzahl verbundener gleichartiger Plattenpaare in einer Flüssigkeit, z. B. Platin in verdünnter Schwefelsäure, welche an sich keinen Strom erzeugen, mit einem galvanischen Elemente verbunden aber durch Polarisation allmälig weit stärker geladen werden können, als der elektromotorischen Kraft des Elementes entspricht. Die in der Neuzeit so wichtig gewordenen Accumulatoren zur Aufspeicherung von latenter, jederzeit verwendbarer Elektricität sind auch hierher zu rechnen. In den getrennten Zellen der Gassäule befinden sich ungleichartige Gase, z. B. Wasserstoff und Sauerstoff. In beiden sind gleichartige oder ungleichartige Metallplatten getaucht, durch einen Leiter verbunden und erzeugen in dem letzteren einen elektrischen Strom. Auch die Erscheinungen chemischer Passivität von Metallen gegen sonst heftig einwirkende Säuren nach oberflächlicher schneller Oxydation, welche ein elektrischer Strom oder kräftige chemische Oxydationsmittel bewirkt hatten, gehören hierher.

In solchen Zustand wird Eisen durch Eintauchen in concentrirte Salpetersäure versetzt, wodurch es die Fähigkeit verliert, in verdünnten Säuren das Wasser zu zersetzen. Solche durch Oxydschichten geschützte Metalle verhalten sich gegen das gleichartige reine Metall stark elektronegativ. Gänge.

Polarisationsapparat. Die Einrichtung des mikroskopischen Polarisationsapparates wird dadurch bedingt, dass die von dem Spiegel nach dem Objective gesendeten Lichtstrahlen polarisirt werden, ehe sie auf den Beobachtungsgegenstand fallen, und dass diese polarisirten Strahlen durch ein zweites Polarisationsmittel hindurch gehen, ehe sie in das Auge gelangen. Dem ersteren Zweck dient der Polarisator, welcher seine Stellung zwischen Spiegel und Object erhält, dem anderen der Analysator, welcher zwischen das letztere und das Auge zu stehen kommt.

Als Polarisationsmittel benutzt man für die hier in Betracht kommenden Apparate Kalkspatprismen, und zwar in der Form des NICOL'schen oder des HARTNACK-PRAZMOWSKI'sches Prismas (Bd. VII, pag. 329), welche eine ihrer Bestimmung entsprechende Fassung erhalten.

Der Polarisator, welcher bei Mikroskopen ohne den ABBE'schen oder einen ähnlichen Beleuchtungsapparat immer eine fast halbkugelige Sammellinse über dem Prisma aufgeschraubt erhalten sollte (Fig. 58), wird derart gefasst, dass er bei kleineren Mikroskopen in einen entsprechenden, bei den gewöhnlichen Beobachtungen mit einer die gebräuchliche centrale Tischöffnung besitzenden Scheibe zu bedeckenden Einschnitt, bei grösseren Instrumenten senkrecht verschiebbar in die Hülse der Cylinderblenden oder in den Blendungsträger des ABBE'schen oder eines ähnlichen Beleuchtungsapparates eingesetzt und in den ersteren Fällen mit der Linsenvorderfläche möglichst nahe an die Objectebene gebracht werden kann.

Fig. 57.

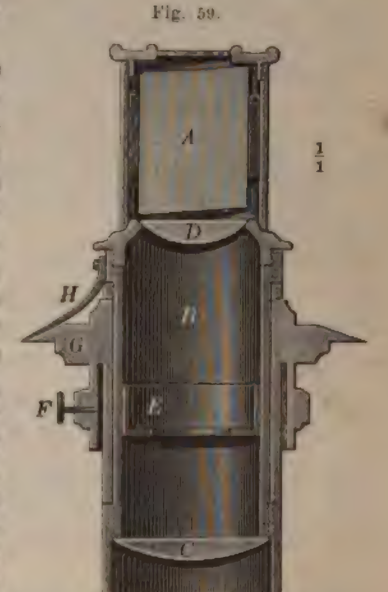
Der Analysator, welcher früher vereinzelt seine Stellung dicht über dem Objectiv (HARTNACK) oder zwischen den Ocularlinsen (ABBE'sches Analysatorocular) erhielt, wird gegenwärtig fast allgemein über das Ocular gebracht und bietet dabei die Bequemlichkeit, dass man in gewissen, durch die Lage des Augenpunktes bedingten Grenzen mit den Ocularvergrösserungen wechseln kann.

In seiner einfacheren Form wird das Analysatorprisma derart gefasst (Fig. 57), dass der Apparat, über das Ocular gestülpt, sich mittelst des unter dem Prisma *P* befindlichen weiteren Mantels, an dem Oculardeckel Führung nehmend, drehen lässt.

In vollkommenerer Form, wo es sich um Winkelmessung — wie z. B. bei circularpolarisirenden Substanzen — handelt und der Analysator mit Fadenkreuz und Kreistheilung versehen ist, wird das Prisma fest mit dem Oculare verbunden.

Eine derartige Einrichtung zeigt die beistehende Abbildung (HARTNACK'S Analysator, Fig. 59). Hier dreht sich das fest mit den Ocular *B* verbundene Prisma *A* sammt jenem in einer Doppelhülse *G*, welche mit dem längeren inneren Rohre in das Mikroskoprohr reicht, mit dem kürzeren dieses umfasst und mittelst der Schraube *F* festgestellt wird. Der ringförmige Vorsprung *G* der Hülse ist am Rande abgeschrägt und mit einer Kreistheilung versehen, über welcher der Zeiger *H* beim Umdrehen hingleitet.

Fig. 59.



Für gewisse Fälle ist es wünschenswerth, die polarisirten Lichtstrahlen, ehe sie zu dem Beobachtungsgegenstand gelangen, durch dünne Plättchen (sogenannte verzögernde Plättchen) aus einem doppelt brechenden Mittel, z. B. aus Gyps oder Glimmer, treten zu lassen und dadurch Farbenerscheinungen hervorzurufen, welche über die Lage der optischen Axen, beziehungsweise der Elasticitätsaxen, die Art der Doppelbrechung u. s. w. Aufschluss zu geben im Stande sind. Um nun hierbei die betreffenden Erscheinungen, Farbenfolge u. dergl. möglichst vollständig und genau verfolgen zu können, ist es erforderlich, dass man diese Plättchen in horizontaler Ebene umdrehen und ihnen eine bestimmte Lage in Bezug auf die Polarisationsebenen von Polarisator und Analysator, welche in der Regel in „gekreuzter" Stellung (bei dunklem Sehfelde) benützt werden, geben könne. Dieselben werden daher zweckmässig so gefasst, dass sie lose über der oben erwähnten Beleuchtungslinse oder noch besser, wie bei dem ABBE'schen Beleuchtungsapparate, zwischen dem Nicol und dem Beleuchtungssystem angebracht und umgedreht werden können. Hat man dann einmal die Lage bestimmt, in welcher ein Plättchen die lebhaftesten Farben gibt, in welcher also dessen Schwingungsebene jene der beiden Prismen unter einem Winkel von 45° schneidet, so bezeichnet man den mit dieser Schwingungsebene zusammenfallenden Durchmesser an dessen Endpunkten durch Marken, um dem ersteren beim Einlegen jedesmal die richtige Stellung geben zu können. Für die meisten Beobachtungen in polarisirtem Licht genügen drei Gypsplättchen von Roth I., II. und III. Ordnung, denen man unter Umständen noch eines vom Uebergangsviolett III. Ordnung, sowie ein $^1/_4$ oder $^1/_8$ Glimmerplättchen hinzufügen kann. Dippel.

Fig. 58.



Polemoniaceae, Familie der *Tubiflorae*. Meist Kräuter, seltener Halbsträucher, Sträucher, Bäume oder schlingende Sträucher, fast ausschliesslich in Nordamerika und den Anden Südamerikas heimisch. Blätter wechsel- oder gegenständig, zuweilen mit 3theiliger Ranke endend. Blüthen regelmässig (selten schwach 2lippig), zwitterig, zuweilen kleistogam, entweder zu 1—2 axillär oder

in Doldentrauben, Rispen oder Köpfchen mit dichasialer oder schraubelförmiger Verzweigung. Vorblätter 1—2; zuweilen noch vorblattartige Hochblätter. Kelch 5spaltig, glockig oder röhrig. Krone trichter-, teller-, glocken- oder radförmig, 5lappig, in der Knospe meist rechts gedreht. Andröceum 5, alternipetal, der Kronröhre eingefügt, zuweilen ungleich lang. Filamente fädig. Antheren intrors. Discus 5lappig, hypogyn. Gynäceum oberständig, 3zählig (2 oder 4—5). Samenknospen auf axiler Placenta, 1 bis zahlreich. Griffel einfach. Narben 3. Frucht eine 3klappige Kapsel. Samen öfters ringsum geflügelt oder mit stark quellungsfähiger Testa. Endosperm fleischig oder knorpelig. Embryo gerade. Würzelchen abwärts gekehrt. Cotyledonen flach, breit. Sydow.

Polemonium, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter mit fiedertheiligen Blättern und ansehnlichen Blüthen. Kelch 5spaltig, Blumenkrone radförmig, mit 5spaltigem Saume; Schlund durch die am Grunde verbreiterten Staubfäden geschlossen; Staubgefässe 5, Griffel 1 mit 3spaltiger Narbe.

P. coeruleum L., Griechischer Baldrian, Sperrkraut, ♃, bis 120 cm hoch, Stengel kahl oder zerstreut behaart, oberwärts drüsig-flaumig; Blätter mit eilanzettlichen zugespitzten Abschnitten; Blüthen blau, in drüsig behaarter Rispe; Kelch 5spaltig mit eilanzettlichen, zugespitzten Zipfeln.

Das geruchlose, ekelhaft schleimig schmeckende Kraut ist die obsolete *Herba Valerianae graecae.*

Polen heisst eine besondere hüttenmännische Arbeit bei der Gewinnung des Kupfers; s. Kupfer, Bd. VI, pag. 164.

Poley ist *Herba Pulegii*; **Gelber Poley** wird manchen Orts *Lycopodium* genannt.

Poleyöl, das durch Destillation des Krautes von *Mentha Pulegium L. (Pulegium vulgare Mill.)* mit Wasserdämpfen erhaltene ätherische Oel vom spec. Gew. 0.898 bei 15°. Es ist ein farbloses oder schwach gelb gefärbtes, pfefferminzartig riechendes und schmeckendes Liquidum, welches zwischen 183 und 188° siedet. In Alkohol von 90 Procent ist es in allen Verhältnissen löslich und besteht aus einem Gemisch von Terpenen und einem Stearopten der Formel $C_{10}H_{16}O$.

H. Thoms.

Polhora, in Ungarn, besitzt eine Quelle, welche im Liter 0.102 KBr, 0.03 KJ, 40.90 NaCl und 1.19 CaCl enthält.

Polianit, ein Braunsteinmineral.

Polirmehl heisst das beim Poliren der Früchte von *Panicum miliaceum* abfallende Mehl, welches 18—25 Procent eines fetten Oeles enthält.

Polirmittel, Wiener, ein sehr weisses, sandfreies, magnesiahaltiges Kalkhydrat; dient zum Putzen von Metallgegenständen.

Polirroth = Eisenoxyd.

Polirschiefer besteht im Wesentlichen aus amorphem Kieselsäureanhydrid.

Politurwachs (für Möbel etc.). Man schmilzt 70 Th. *Cera flava*, gibt 30 Th. *Oleum Terebinthinae rectif.* hinzu und giesst in dicke Tafeln aus. Oder: 48 Th. *Cera flava*, 12 Th. *Colophonium*, 4 Th. *Terebinthina veneta* und 36 Th. *Oleum Terebinthinae.* — **Flüssige Möbelpolitur** bereitet man, indem man 100 Th. *Cera flava* und 200 Th. *Wasser* über freiem Feuer zum Kochen erhitzt, während des Kochens 12 Th. *Kalium carbonicum* einträgt, dann etwas abkühlen lässt und nun 10 Th. *Oleum Terebinthinae* und *Oleum Lavandulae* hinzugibt, worauf man bis zum Erkalten rührt, um schliesslich noch mit der nöthigen Menge *Wasser* auf 1000 Th. zu verdünnen. Die Politur wird mit einem wollenen Tuch aufgetragen und mit einem Leinwandbausch so lange verrieben, bis die Fläche stark glänzt.

Pollaci's Phenolreaction beruht auf der Braunfärbung, die bei der Einwirkung von Schwefelsäure und Kaliumbichromat auf Phenol eintritt.

Pollen oder Blüthenstaub ist das in den Antheren der Staubblätter erzeugte männliche Element der Phanerogamen. Die Antheren enthalten gewöhnlich in jeder Hälfte 2 übereinander liegende, mitunter nur je 1 oder je 4 Pollensäcke, in denen die Pollenkörner *(Grana pollinis)* gebildet werden.

Jedes Pollenkorn entwickelt sich aus den Mutterzellen des Pollens durch Bildung einer Tetrade und besteht im reifen Zustande aus der äusseren Pollenhaut oder Exine, die oft mit Warzen, Stacheln, Leisten, Kämmen u. s. w. besetzt, mitunter auch zu Luftblasen ausgeweitet ist. Innerhalb derselben liegt die zweite Schichte, die innere oder die Intine, welche bei der Keimung des Pollens mit dem Inhalt des Pollenkornes durch eine Oeffnung der Exine als Pollenschlauch austritt. Die Stellen, an welchen dies stattfindet, sind an der Exine durch Verdünnung der Membran oder durch deckelartige Bildungen vorgezeichnet und ihrer Zahl nach bestimmt (meist 3, aber auch 1, 2, 4, 6 oder mehr). Bei den Angiospermen ist jedes Pollenkorn einzellig, bei den Gymnospermen entwickelt sich im Protoplasma des Pollenkornes ein rudimentäres Prothallium (Fig. 60 und 61).

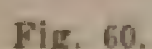


Fig. 60.



Lärchenpollen.

Fig. 61.



Tannenpollen mit Luftsäcken.

Wenn der Pollen auf die Narbe des Griffels derselben Art gelangt, beginnt er zu keimen und treibt den auswachsenden Schlauch durch den Griffelcanal zur Samenknospe. Diese zur Befruchtung nothwendige Wachsthumsrichtung wird dem Pollenschlauch, wie MOLISCH jüngst (1889) zeigte, durch 2 Momente angewiesen. Erstens sind die Pollenschläuche negativ aërotrop, d. h. sie fliehen die Luft. Zweitens werden von dem Griffelwege Substanzen ausgeschieden, welche als Reizmittel auf den Pollenschlauch wirken.

Gestalt, Grösse, Relief und Farbe der Pollenkörner ist sehr verschieden, aber bei jeder Art unabänderlich bestimmt, so dass nicht selten bei Prüfung pulverförmiger Drogen oder bei forensischen Untersuchungen die Pollenkörner Anhaltspunkte zum Nachweise von Fälschungen geben.

Pollenin nannte BUCHHOLZ den Stoff, der übrig bleibt, wenn Lycopodium nacheinander mit Wasser, Weingeist, Aether, Kalilauge ausgezogen wird, der aber nicht Cellulose zu sein scheint.

Pollinarien sind die in der Familie der Orchideen, namentlich in der Gruppe der Ophrydeen, zusammenhängenden Pollenkörner einer Antherenhälfte, welche durch eine wachsartige Substanz verbunden sind. In der Regel bilden sie eine nach unten in einen stielförmigen Körper auslaufende Masse, welche am Ende eine klebrige Drüse besitzt und somit als Ganzes aus dem Antherenfache herausgenommen werden kann oder bei Berührung von Insecten herausgestossen wird. Dieselbe wird dann den Bienen an den Kopf angeklebt und durch diese auf andere Pflanzenindividuen zum Zwecke der Befruchtung übertragen („Büschelkrankheit der Bienen").

v. Dalla Torre.

Pollin'sches Decoct, s. Bd. III, pag. 420.

Pollmehl ist die von den grossen Mühlen aufgegebene, aber im Handel noch gebräuchliche Bezeichnung für die kleienreichen, daher gelb bis braun gefärbten Mehlsorten.

Pollutionen sind Samenverluste; sie entstehen gewöhnlich zur Nachtzeit bei statthabender Erection während wollüstiger Träume und sind dann, wenn sie nicht gar zu häufig auftreten, durchaus nicht krankhaft, während Samenergiessung im wachen Zustande oder gar bei mangelnder Erection Symptome eines Nervenleidens sind.

Pollux ist ein auf der Insel Elba vorkommendes natürliches Cäsium-Aluminiumsilicat.

Polnischer Hafer, volksth. Bezeichnung für *Semen Cumini.*

Polpapier, zur Erkennung des Pols einer Batterie oder elektrischen Maschine, ist nach Art der Reagenspapiere in Streifchen geschnittenes Löschpapier, das mit Natriumchlorid, Natriumsulfat oder einem anderen Neutralsalz und Phenolphtaleïn getränkt ist. Wird dasselbe befeuchtet und mit beiden dicht neben einander zu setzenden Polenden einer Batterie oder elektrischen Maschine berührt, so wird am negativen Pol Alkali abgeschieden und daher wegen der Gegenwart des Phenolphtaleïns ein rother Fleck sichtbar.

Durch Eintauchen eines Stückchens Lackmuspapier oder Curcumapapier in Kochsalzlösung kann man denselben Zweck erreichen; der am negativen Pol entstehende Fleck ist alsdann blau, beziehungsweise braun gefärbt.

Poly-, griechische Vorsilbe, bedeutet viel, vielfach.

Polyadelphia (πολυ = viel und ἀδελφία = Brüderschaft), Name der XVIII. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Die hierher gehörigen Pflanzen besitzen Zwitterblüthen mit in drei oder mehr Bündeln verwachsenen Staubblättern; die Staubbeutel selbst sind jedoch frei.

Polyadelphia ist ferner noch der Name der 8. Ordnung der Classe Monoecia (XXI).

Sydow.

Polyaldehyd $(C_2 H_4 O)_x$, ein Polymeres des gewöhnlichen Aldehyds, über dessen Condensationsgrad man bis jetzt noch nichts weiss, bildet sich beim Erhitzen von Aldol. Bei 280—285° siedende Flüssigkeit.

Polyandria (πολυ = viel und ἀνηρ = Mann), Name der XIII. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Die Pflanzen dieser Classe besitzen Zwitterblüthen mit 20 und mehr freien, der Blüthenaxe eingefügten Staubgefässen. Je nach der Zahl der Griffel — 1, 2, 3, 4, 5 und viele — gliedert sich die Classe in die Ordnungen Mono-, Di-, Tri-, Tetra- und Polygynia.

In den Classen Monadelphia (XVI) und Dioecia (XXII) ist Polyandria noch Name der Ordnung, deren Pflanzen 20 und mehr Staubgefässe besitzen. Sydow.

Polyarthritis (ἄρθρον, das Glied) nennt man ein Gichtleiden, welches sich über viele Gelenke erstreckt.

Polybasit ist ein vorwiegend aus Schwefelantimon bestehendes Mineral, welches ausserdem aber noch Schwefelkupfer, Schwefelsilber und Schwefelarsen enthält.

Polybia, Gattung der gesellig lebenden Faltenwespen, von *Polistes,* der Mauerwespe, und *Vespa,* der gemeinen Wespe, verschieden durch die 2lappige sanduhrförmige Zunge mit kleinen Nebenzungen. Die zahlreichen Arten leben in Südamerika und sind durch ihre oft sehr grossen, an Blättern oder Zweigen aufgehängten Nester von Kugel-, Schlauch- oder Wurstform bemerkenswerth.

Der Honig von *P. apicipennis* enthält nach KARSTEN Rohrzucker.

v. Dalla Torre.

Polyborsäure heissen die als Di-, Tri- und Tetraborsäure bezeichneten Modificationen der Borsäure; vergl. auch Bd. II, pag. 359.

Polycarpicae, Ordnung der *Dicotyleae*. Typus: Blüthentheile spiralig oder in einer variablen Zahl von Quirlen. Kelch und Krone oder nur einfaches Perigon vorhanden. Andröceum ohne Spaltungen. Gynäceum oft oberständig, meist apocarp, meist zahlreich und frei, mit meist wandständiger Placenta.

I. Apetale Formen: *Lauraceae*, *Myristicaceae*.

II. Kelch und Krone vorhanden, selten Krone fehlend: *Berberidaceae*, *Menispermaceae*, *Anonaceae*, *Magnoliaceae*, *Calycanthaceae*, *Ranunculaceae*, *Nymphaeaceae*. Sydow.

Polychrestsalz, Sal polychrestum Seignetti, ist Tartarus natronatus. — **Polychrestthee** = Species hispanicae. — **Polychresttropfen**, eine der Tinctura Rhei composita ähnliche Tinctur mit einem Zusatze von Liquor pyro-tartaricus.

Polychroït = Crocin, s. Bd. II, pag. 317.

Polychrom, ein veralteter Name für Aesculin, s. d., Bd. I, pag. 145.

Polychromate, Polychromsäuren, s. Chromsaure Salze, Bd. III, pag. 117.

Polycythämie (πολύς — κύτος — αἷμα, viel — Körper — Blut). Absolute Zunahme der Zahl rother Blutkörperchen über die Grenze des physiologisch Normalen ist als Krankheitsursache bisher nirgends constatirt worden.

Polygala, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter, Halbsträucher oder Holzgewächse mit meist wechsel-, selten gegen- oder wirtelständigen Blättern. Blüthen in terminalen, selten axillären Trauben oder Aehren. Kelch mit 2 grossen, seitlichen, flügelartigen Blättern, das hintere und die 2 vorderen klein. Kronblätter 3, die seitlichen 2 sind fehlgeschlagen oder nur in Form kleiner Schüppchen vorhanden, das vordere Blatt helmartig concav, an der Spitze 3lappig oder unterhalb derselben auf dem Rücken mit einem kammartig-gelappten Anhängsel, mit den beiden hinteren Blättern zu einer oben offenen Scheide verwachsen. Antheren 8, zu einer oben offenen, mit der Corolla mehr oder minder verschmolzenen Scheide verwachsen. Griffel an der Spitze gekrümmt, verbreitert und gewöhnlich ungleich-2lappig. Kapsel meist häutig, zusammengedrückt, an den Rändern fachspaltig sich öffnend. Samen kahl oder behaart, sehr häufig mit Arillus, mit oder ohne Endosperm.

Polygala amara L., Kreuzblume, Himmelfahrtsblümchen. Stämmchen der verzweigten Grundaxe kurz, die aufrechten, 5—15 cm hohen Stengel einfach oder nur am Grunde verzweigt. Untere Blätter eine Rosette bildend, verkehrt eiförmig, grösser als die übrigen lineal- oder länglich-keilförmigen. Vorblätter kürzer, Deckblätter so lang als die Blüthenstiele, die Deckblätter der meist hellblauen Blüthen vor dem Aufblühen nicht überragend. Flügelartige Kelchblätter länglich-verkehrt-eiförmig, 3nervig, die Seitennerven mit dem Mittelnerven an der Spitze nicht durch eine schiefe Ader verbunden, doch auf der Aussenseite spärlich verzweigt. Samen behaart, der kleine Arillus mit 2 kurzen Lappen. Aendert im Habitus, besonders in der Grösse der Blüthen, nach dem Standort.

Die ganze, stark bitter schmeckende Pflanze wird zur Blüthezeit gesammelt und liefert *Herba seu Radix Polygalae amarae*. Das trockene Kraut enthält nach Reinsbeck 0.05 Procent flüchtiges Oel, 4.4 Procent bitteres Extract, 14.6 Extractivstoff, 1.6 Polygamarin, 1.55 Procent fettes Oel und Chlorophyll, 0.2 Wachs, 0.5 Eiweiss, 24.0 Pectinsäure, Gerbsäure etc. und einen an Cumarin erinnernden Riechstoff.

Findet nur noch selten in der Medicin Verwendung, ist aber seiner Bitterkeit wegen beliebtes Volksmittel und Bestandtheil mancher Geheimmittel.

Eine Verwechslung mit *Polygala vulgaris L.* ist leicht nachzuweisen, da dieser die Rosette der Wurzelblätter und der bittere Geschmack fehlen.

Wenn es sich um eine Nachweisung von *Polygala amara* im stark zerkleinerten Zustande handelt, so ist besonders auf die einzelligen, sehr dickwandigen, warzigen, am unteren Ende etwas flaschenartig angeschwollenen, der Epidermis angedrückten Haare zu achten, die 70—100 μ lang und in der Mitte 10—13 μ breit sind. Dieselben Haare von *Polygala vulgaris* sind 150—180 μ lang und 10—12 μ breit und zartwandiger.

Polygala Senega L. Ausdauernd. Stengel zu mehreren aus einer Wurzel, aufrecht, bis 20 cm hoch, einfach, äusserst fein und kurzhaarig. Blätter abwechselnd, unten keine Rosette bildend, nach oben grösser werdend. Blüthen grünlich-weiss, weiss oder röthlich, in endständiger Traube; Deckblätter lanzettlich, länger als die Blüthenknospen, vorragend, hinfällig, Vorblätter sehr klein, pfriemlich. Flügel der Kelchblätter breiteirund bis fast kreisförmig, 3nervig, die Adern sparsam verzweigt. Kiel mit 2lappigem Anhängsel, dessen Lappen kammförmig-viertheilig. Filamente oberwärts frei, Kapsel fast kreisrund, auf dem Scheitel herzförmig ausgerandet. Samen behaart, Arillus 2lappig.

In Nordamerika. Liefert Senega (s. d.).

Polygala Boykinii Nutt. in den Südstaaten Nordamerikas, den Missisippi nicht überschreitend, wurde irrthümlich für die Stammpflanze der „weissen" Senega gehalten (J. U. LLOYD, Pharm. Rundschau, 1889 und K. MOHR, ibd.).

Polygala tinctoria Forsk. in Arabien, soll einen indigoartigen Farbstoff liefern.

Polygala varifolia DC., „Maluku", in Sierra Leone, liefert aus den Samen Oel.

Ausserdem werden eine ganze Anzahl anderer Arten, die in ihren Eigenschaften bald der *Polygala Senega,* bald der *amara* nahe stehen, in ihrer Heimat medicinisch benutzt. Hartwich.

Polygalaceae, Familie der *Aesculinae.* Kräuter, Halbsträucher, Sträucher, selten kleine Bäume. Blätter wechselständig, selten gegenständig oder quirlig, einfach, meist ganzrandig, nebenblattlos. Blüthen zygomorph, zwitterig, in der Achsel von Hochblättern in Aehren, Trauben, Köpfchen oder Rispen, selten einzelständig. Vorblätter stets vorhanden. Kelch 5blättrig, bleibend, die beiden innersten (seitlichen) Blätter grösser (Flügel), blumenblattartig. Krone in der Anlage 5blätterig, doch meist nur das vordere und die beiden hinteren Blätter ausgebildet, die seitlichen meist gänzlich unterdrückt oder rudimentär als Schüppchen oder Drüsen. Vorderes Kronblatt am grössten, kielartig gefaltet (Kiel, *carina)*, zuweilen 2—3lappig und oft mit gefranstem oder bärtigem Anhängsel. Andröceum 8. Filamente unterwärts in eine Röhre verwachsen, je 4 weiter hinauf vereinigt. Antheren an der Spitze mit einem Loche aufspringend. Gynaeceum 2, oberständig. Carpelle median stehend, ein völlig 2fächeriges Ovar bildend. Griffel meist gekrümmt. Narbe 2spaltig. Frucht eine fach- oder wandspaltige Kapsel oder eine steinfruchtartige Schliessfrucht. Samenknospen 1, hängend. Samen mit kräftiger, meist behaarter Testa, oft mit Arillus. Embryo gerade, in dem meist spärlichen, zuweilen fehlenden Endosperm. Cotyledonen planconvex oder dickfleischig. Würzelchen nach oben gekehrt. Sydow.

Polygalasäure, Polygalin, Senegin, das aus der Wurzel von *Polygala Senega* hergestellte Saponin, s. d.

Polygamarin, ein von REINSCH aus dem Kraute von *Polygala amara* hergestellter Bitterstoff.

Polygamia, im LINNÉ'schen Pflanzensystem Name der XXIII. Classe, diejenigen Pflanzen umfassend, welche zugleich Zwitterblüthen und eingeschlechtliche Blüthen besitzen. Alle neueren Schriftsteller führen diese Classe nicht mehr auf, sondern vertheilen die dahin gehörigen Gattungen unter diejenigen Classen, zu denen sie nach dem Bau ihrer Zwitterblüthen zu stellen sind. Sydow.

Polygamie heisst in der systematischen Botanik das Vorkommen zwitteriger (☿) und eingeschlechtiger Blüthen auf demselben Individuum oder in demselben Blüthenstande (z. B. bei vielen Compositen, bei der Manna-Esche).

Polyglycerine heissen die bei der Rectification des Glycerins durch Condensation sich bildenden dunkelfarbigen Glycerine.

Polygonaceae, Familie der *Centrospermae*. Fast über die ganze Erde zerstreute, einjährige oder perennirende Kräuter oder Halbsträucher und Sträucher (östliche Mittelmeerländer und Westasien) oder Bäume (tropisches Amerika). Blätter spiralig, in der Knospe nach aussen gerollt, mit an der Basis verbreitertem Blattstiel. Nebenblätter meist zu einer Scheide (Ochrea) verwachsen, tutenförmig den Stengel umgebend. Krautige Stengel gegliedert, mit sehr entwickelten Knoten. Blüthen regelmässig, meist zwitterig, in endständigen oder axillären Rispen, Aehren, Knäueln oder Büscheln. Vorblätter 2, transversal. Perigon unterständig, kelchartig oder corollinisch, 3—6blätterig oder -theilig, in 1—2 Wirteln, in der Knospe dachig, 2 oder 3 innere Abschnitte grösser. Andröceum 1—15 (6, 8, 9 oder selten zahlreich), in 1 oder 2 Kreisen. Filamente zuweilen an der Basis verwachsen. Antheren 2fächerig, meist introrς, zuweilen beweglich aufsitzend. Zwischen den Staubgefässen zuweilen ein discusartiger Ring oder rundliche oder schuppige Drüsen. Gynäceum 2—3, selten 4. Fruchtknoten 1fächerig. Samenknospen 1, grundständig, atrop, mit 2 Integumenten versehen. Griffel 2—3 (4). Narben kopf-, scheiben- oder pinselförmig. Frucht eine 2—3-, selten 4kantige Nuss. Same mit häutiger Testa. Endosperm reichlich, mehlig.

1. *Eupolygoneae*. Blätter spiralig. Scheide trockenhäutig. Blüthen zwitterig oder durch Abort polygam. Perigon corollinisch, 3—5theilig. Abschnitte sämmtlich über der Frucht zusammenneigend, nie zurückgeschlagen, äussere zuweilen gekielt oder geflügelt. Andröceum 5—8. Narben kopfig. Frucht meist 3kantig.

2. *Rumiceae*. Scheide bald zerreissend. Blüthen zwitterig oder polygamdiöcisch. Perigon 4—6theilig; äussere Abschnitte bei der Fruchtreife nicht vergrössert, abstehend oder zurückgeschlagen; innere sich vergrössernd, aufrecht. Frucht meist 3kantig, flügellos. Andröceum 6 oder 8.

3. *Rhabarbareae*. Inflorescenz traubig oder rispig. Scheide schlaff, bald welkend und zerreissend. Perigon 6-(4)theilig. Andröceum 6, 8, 9. Frucht fast nackt, mit häutigem Flügel. Embryo axil.

4. *Coccolobeae*. Blätter oft lederig. Scheide häufig nur kurz bis fast fehlend. Perigon kelchartig, 5theilig, später mit der Frucht verwachsen, öfter fleischig werdend. Griffel 3, kurz. Narben kopfig oder gewimpert. Frucht eiförmig-3kantig bis fast kugelig. Endosperm 3—6lappig, gerunzelt. Sydow.

Polygonatum, Gattung der *Liliaceae*, Unterfamilie *Asparagaceae*. Früher mit *Convallaria* vereinigt. Kräuter mit kriechendem Rhizom, schuppigen Niederblättern und mit den Narben älterer Blüthenstengel. Der aus der Achsel eines Niederblattes entspringende Blüthenstengel trägt viele scheidenlose Laubblätter, in deren Achsel die armblüthigen, überhängenden Trauben sitzen. Das Perigon ist röhrig, weiss und grünlich bespitzt, mit 6 über der Mitte eingefügten Staubgefässen und einem dünnen Griffel. Die Frucht ist eine kugelige, dreifächerige Beere mit 1—2 Samen in jedem Fache.

Polygonatum officinale All. (Convallaria Polygonatum L.), eine in unseren Laubwäldern häufige Art, besitzt einen kahlen, kantigen Stengel, abwechselnd 2zeilige, ganzrandige, sitzende, unterseits graugrüne Blätter, in deren Achseln 1—2 überhängende, wachsartig starre Blüthen mit kahlen Staubgefässen. Beeren schwarzblau.

Polygonatum multiflorum All. (Convallaria multiflora L.), unterscheidet sich von der vorigen durch stielrunde Stengel und durch die grössere Anzahl (je 2—6) leicht verwelkender Blüthen, deren Staubgefässe behaart sind.

Von diesen beiden Arten stammte das früher officinelle *Rhizoma Polygonati s. Sigilli Salomonis*. Es enthält Asparagin (Walz), ob auch die Glycoside der *Convallaria majalis L.* (s. Bd. III, pag. 287), ist nicht entschieden.

Polygoninsäure wurde von RADEMAKER aus *Polygonum Hydropiper L.* gewonnen. Nach neueren Untersuchungen von TRIMBLE und SCHUCHARDT scheint dieselbe jedoch nur ein mit Chlorophyll verunreinigtes Gemisch von Gerbsäure und Gallussäure zu sein; einen krystallinischen Körper vermochten letztere überhaupt nicht zu finden; RADEMAKER dagegen hält seine Angaben aufrecht.

Polygonum, Kräuter, selten Stauden mit meist knotig gegliedertem Stengel und fiedernervigen, oft gefleckten und drüsig punktirten Blättern mit trockenhäutiger Scheide. Perigon 4—5spaltig oder 4—5theilig, oberseits gefärbt, am Grunde 5—8 Staubgefässe. Frucht linsenförmig oder 3kantig, von dem meist wenig vergrösserten Perigon eingeschlossen.

P. Bistorta L., ♃ Kraut mit länglich-eiförmigen Blättern, deren Stiel aus der Mitte der gewimperten Ochrea abgeht, und unverzweigtem blühendem Stengel. Blüthen in der dichten Scheintraube röthlich-weiss, mit 8 Staubgefässen und 3 getrennten Griffeln. Frucht 3kantig. Liefert *Rhizoma Bistortae* (Bd. II, pag. 270).

P. Persicaria L., ⊙, ästig mit länglich-lanzettlichen bis linealen Blättern, deren Stiel näher am Grunde der lang gewimperten Tute entspringt. Blüthen in terminalen Aehren, roth oder weiss, drüsenlos, mit 5—6 Staubgefässen. Lieferte die jetzt obsolete *Herba Persicariae*, als welche auch *P. Hydropiper* gesammelt wurde. Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch die kurzgewimperten Tuten, die grünlichen, drüsig punktirten Blüthen und dem in allen Theilen pfefferartigen Geschmack.

In die Gruppe Persicaria (s. pag. 34) gehören ferner:

P. tinctorium Lour., *P. rivulare Kön.* und *P. barbatum L.*, im südlichen und östlichen Asien verbreitete Arten; sie liefern Indigo.

P. aviculare L., Vogelknöterich, ⊙, reich verzweigte Rasen bildend, mit sehr kleinen, kurzgestielten Blättern und 2spaltigen, zuletzt zerschlitzten Tuten. Die grünlichen, nur an der Spitze gefärbten Blüthen gebüschelt in den Blattachseln oder unterbrochene, beblätterte Scheintrauben bildend.

Als *Herba Centumnodii s. sanguinalis* obsolet, wird dieses gemeine Unkraut neuerlich als „Homeriana" vertrieben.

P. Fagopyrum, der Buchweizen, s. Fagopyrum, Bd. IV, pag. 238.

Polygynia (πολυ = viel und γυνή = Weib), im LINNÉ'schen Pflanzensysteme Name der jedesmaligen letzten Ordnung in den betreffenden Classen I—XIII. Die hierher gehörigen Pflanzen besitzen stets mehrere bis zahlreiche Staubwege, resp. wenn der Griffel fehlt, Narben. Sydow.

Polyhalit, Mineral in den Stassfurter Salzlagern, die Sulfate von Calcium, Magnesium und Kalium enthaltend.

Polykieselsäuren, s. Kieselsäure, Bd. V, pag. 676.

Polykohlensäure, eine hypothetische Säure, welche durch Condensation von 3 Mol. Kohlensäurehydrat unter Abspaltung von 1 Mol. Wasser sich bildet: $3(CO_2[OH]_2) - H_2O = C_3H_4O_{10}$. Diese Säure ist im freien Zustande nicht bekannt, sondern nur in Form ihrer Ammonium-, Kalium- und Natriumsalze.

Polymer heisst im Gegensatze zu dem monomeren ein Fruchtknoten, welcher aus mehreren Carpellen verwachsen ist, und nach der Anzahl der Carpelle unterscheidet man bestimmter di-, tri-, tetra-, pentamere u. s. w. Dieselben können dabei einfächerig oder gekammert oder vollständig gefächert sein.

Polymerie, Polymere Körper. Als polymer bezeichnet man solche organische Verbindungen, welche bei gleicher procentischer Zusammensetzung verschiedene Molekularformeln besitzen, von denen die eine ein einfaches Multiplum der anderen ist:

CH_2O	$C_2H_4O_2$
Methylaldehyd	Essigsäure,
$C_3H_6O_3$	$C_6H_{12}O_6$
Milchsäure	Traubenzucker.

Jehn.

Polymerisation bezeichnet die Eigenschaft verschiedener organischer Verbindungen, unter gewissen Umständen sich zu mehreren Molekülen zu einer physikalisch verschiedenen Verbindung von anderen Molekulargrössen zusammenlagern zu können. So geht z. B. der gewöhnliche Aldehyd, Acetaldehyd = C_2H_4O, eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, die schon bei 21° siedet, bei gewöhnlicher Temperatur mit einer Spur concentrirter Schwefelsäure in Berührung gebracht, in Paraldehyd $(C_2H_4O)_3$ über, welches unter 10° krystallisirt und erst bei 124° siedet.

Findet die Einwirkung der Schwefelsäure unter 0° statt, so entsteht Metaldehyd $(C_2H_4O)n$, ein krystallinischer Körper, dessen Molekulargrösse noch unbekannt ist.

Jehn.

Polymnia, Gattung der *Compositae*. Kräuter, Sträucher oder Bäume mit wenigstens an der Basis gegenständigen Blättern, gelben Blüthenköpfchen und kahlen Achänen.

P. abessinica L. fil. (Guizotia oleifera DC.) ist ein ⊙ Kraut mit behaartem Stengel und gegenständigen, lanzettlichen, am Grunde herzförmigen, gesägten, beiderseits rauhen Blättern. Die grossen Blüthenköpfe sind zu 3 end- oder achselständig. Achänen ohne Pappus, oval, 4kantig, 5 mm lang, gelb oder braun.

Beim Zerreiben riecht die Pflanze terpentinartig; die Früchte sind geruchlos und schmecken nussartig.

In Abessinien und Ostindien, wo die Pflanze auch cultivirt wird, wird aus den Früchten („Ram-teel") Oel gewonnen.

Polymorphie, abgeleitet von πολύς = viel und μορφή = Gestalt. Solche Körper, welche die Eigenschaft besitzen, unter verschiedenen Umständen in vielen, von einander verschiedenen Formen zu krystallisiren, nennt man polymorph oder vielgestaltig, die Erscheinung selbst Polymorphie. — S. auch Dimorphie, Bd. III, pag. 500.

Jehn.

Polynemus, Gattung der Fingerfische, welche nur in den Tropen vorkommen. Sie sind ausgezeichnet durch mehrere fadenförmige, gegliederte Anhänge vor und unter den Brustflossen.

Die grosse Schwimmblase einiger ostindischer Arten liefert Hausenblase.

Polyokoll ist gleichbedeutend mit Parmentine, s. d., Bd. VII, pag. 683.

Polyp nennt man in der Zoologie zwei sehr verschieden organisirte Thierformen, die nur das eine Merkmal gemeinsam haben, dass am oberen Ende des glocken- oder röhrenförmigen Körpers mehrere Arme ausgehen, welche die Mundöffnung umgeben.

Die eine Form, der Polyp der Alten, ist ein mehr oder weniger sagenhaftes Thier von fabelhafter Grösse, das in die Gruppe der durch den Tintenfisch und das *Os Sepiae* bekannten Kopffüsser gehört und unter dem Namen Kraken *(Octopus vulgaris Lam.)* in die Wissenschaft eingeführt wurde. Die wirkliche Grösse der Arme übersteigt kaum 1 m, jene des Körpers beträgt 5—15 cm.

Die andere Form ist der Armpolyp *(Hydra)*, ein fast mikroskopisches Thierchen, das namentlich an Wasserlinsen befestigt ist, und mittelst seiner langen Arme die Nahrung fängt. Es vermehrt sich durch Knospung und veranlasst hierdurch die Bildung von Thierstöcken.

v. Dalla Torre.

Polyp (πολύς, πούς, eigentlich Vielfuss). Mit diesem Namen wurde von altersher jede Geschwulst bezeichnet, welche mit einem Stiele in der Schleimhaut (seltener in der äusseren Haut, in serösen Häuten oder in einer Synovialmembran) wurzelnd frei auf der Oberfläche, besonders also innerer Körperhöhlen oder Canäle hervorwuchert. Der Polyp hat meist eine birnartige, bisweilen auch eine mehrtheilige Form. Der Name rührt wohl von der Aehnlichkeit vieler solcher Geschwülste mit dem Fangarm eines Meerpolypen. Ordnet man die Organe nach der Häufigkeit, in welcher sie von Polypen befallen werden, dann entsteht folgende

Reihe: Nase, Gebärmutter, Kehlkopf, Blase, Mastdarm, Oberkiefer, Rachen, äusserer Gehörgang, Trommelfell, Harnröhre. Die Polypen gehören zu den gutartigen Geschwülsten. Wenn ein Polyp mit Instrumenten erreichbar ist, wird er abgetragen, abgebunden, abgequetscht oder mit dem galvanischen Glühdraht von seiner Basis abgetrennt, um eine Blutung zu vermeiden.

Polypetalae *(Eleutheropetalae, Choripetalae)*, im JUSSIEU'schen Pflanzensystem Bezeichnung für diejenige Abtheilung der Dicotyledonen, deren Blüthen (Blumenkrone und Perigon) aus mehreren getrennten Blättern bestehen, im Gegensatze zu den *Gamopetalae*, deren Kronblätter verwachsen sind. Sydow.

Polyphagie (φαγεῖν, essen), krankhaft gesteigerter Appetit, Gefrässigkeit.

Polypodieae, Familie der *Filices*. Blätter in der Knospenlage spiralig eingerollt, mehrschichtig, mit Spaltöffnungen. Sporangien gestielt, mit einem senkrechten, unvollständigen, aus Zellen mit stark verdickten Wänden gebildeten Ring, welcher sich bei der Reife durch seine Elasticität streckt und das Sporangium quer zerreisst. Sydow.

Polypodium, Gattung der nach ihr benannten Familie der Farnkräuter, Unterfamilie der *Notosoreae*. Die Sori am Rücken oder dem angeschwollenen Ende der Nerven aufsitzend, rund, oval bis linienförmig, stets ohne Schleierchen; Sporen bilateral. Blätter sich vom Rhizom unter Hinterlassung einer Narbe glatt abgliedernd.

Polypodium vulgare L., Engelsüss, Korallenwurzel, Snakenbleder, Steinfarn, Tropfenwurz, ist die einzige europäische Gattung. Perennirend. Rhizom bei etwa 7 mm Dicke bis 20 cm und darüber lang, dicht unter der Oberfläche oder oberirdisch kriechend, von oben etwas flach gedrückt, mit Spreuschuppen dicht besetzt, auf der Bauchseite mit dünnen Wurzeln. Blätter zweizeilig, nach dem Abfallen deutliche Narben am Rhizom hinterlassend, kahl lederartig, fiedertheilig, die Segmente abwechselnd, mit breiter Basis sitzend bis herablaufend. Sori in zwei Reihen, kreisrund.

Das Rhizom wurde als *Rhizoma (Radix) Polypodii seu Filiculae dulcis* benutzt. Der Querschnitt zeigt eine beschränkte Zahl, in einen weitläufigen Kreis gestellter, hellgefärbter Gefässbündel, deren jedes von einer Scheide umgeben ist. Das Rhizom enthält 5 Procent Zucker, 8 Procent fettes Oel, Schleim, Gerbstoff, Harz, Aepfelsäure und nach GUIGNET (1885) Glycyrrhizin.

Polypodium Friedrichsthalianum Kre., in Mittelamerika, dient als Mittel gegen den Biss der Toboba, eines giftigen Insects.

Polypodium incanum gilt als Emmenagogum.

Polypodium Calaguala Ruiz. liefert in Südamerika mit anderen Farnen zusammen *(Polypodium crassifolium L., Acrostichum Huacsaro Ruiz)* die Calagualawurzel.

P. aureum L. dient auf den Antillen als blutstillendes Mittel.

P. carnosum Metten. liefert in Malabar ein Ohrenschmerz stillendes Mittel.

Polypodium Filix mas L. ist synonym mit *Aspidium Filix mas Sw.*

Hartwich.

Polyporei, Familie der *Hymenomycetes*. Fruchtkörper sehr verschieden gestaltet, in der Mehrzahl in Gestalt eines central oder seitlich gestielten Schirmes, Daches oder Trichters, sehr selten fehlend. Substanz des Fruchtkörpers mit der des Hymeniums fest vereinigt, in diese eindringend und nicht als besondere Schicht ablösbar. Hymenium als verschieden gestaltete Vorsprünge auf der Unterseite den Fruchtkörper bedeckend. Diese Vorsprünge sind bald rundliche oder eckige, isodiametrische oder mehr oder weniger verlängerte Röhren, bald höhere oder niedere, anastomosirende Falten, welche engere und weitere, tiefere und flachere ıgen, Maschen, Waben zwischen sich lassen. Sydow.

Polyporsäure, $C_9H_7O_2$, findet sich nach STAHLSCHMIDT in *Polyporus purpurescens*, einem auf abgestorbenen Eichbäumen wachsenden Pilze, zu 43.5 Procent. Man gewinnt die Säure, indem man die Pilze mit Salmiakgeist auszieht und die filtrirte Lösung mit Salzsäure fällt. Der Niederschlag wird getrocknet und aus kochendem Alkohol oder Chloroform umkrystallisirt. Aus Alkohol erhält man auf diese Weise schellackfarbige, rhombische Tafeln, welche bei 300° schmelzen. Dieselben sind unlöslich in Wasser, Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Eisessig, schwer löslich in kochendem Alkohol und Chloroform.

Beim Erhitzen mit Kaliumhydroxyd wird Geruch nach Bittermandelöl bemerkbar, mit Zinkstaub erhitzt bildet sich Benzol. H. Thoms.

Polyporus, artenreiche Gattung der nach ihr benannten Familie der Hautpilze. Fruchtkörper verschieden gestaltet, theils umgewendet-ausgebreitet, theils halbirt-sitzend, theils hutförmig mit excentrischem oder centralem Stiele. Substanz sehr verschieden, weich, fleischig, käseartig, holzig etc., von meist weisser oder brauner, selten gelblicher, rother oder violetter Farbe. Poren rundlich, eckig oder zerschlitzt, unter sich verwachsen. Die zahlreichen, oft schwer unterscheidbaren Arten dieser Gattung finden sich an lebenden und todten Bäumen, abgefallenen Aesten, trockenem Holze etc. vor. Einzelne Arten sind durch ihre an lebenden Bäumen hervorgerufenen Zersetzungserscheinungen des Holzes sehr gefürchtete und schädliche Parasiten. Die alte Gattung *Trametes* wird neuerdings mit *Polyporus* vereinigt; *Polyporus* selbst dagegen in mehrere neuere Gattungen — *Polyporus, Ochroporus, Phacoporus* — zerlegt, welche sich durch verschiedene Färbung der Substanz der Fruchtkörper und der Sporen unterscheiden.

1. *P. fomentarius Fr. (Boletus fomentarius L.)*, Feuer oder Zunderschwamm, auf Laubhölzern, besonders Buchen, mit breiter Seite aufsitzend, ist hufförmig, bis 20 cm dick, oberseits gewölbt, kahl, matt, concentrisch gezont, unterseits flach. Die in der Jugend graue Farbe geht in schmutzigweiss über, die engen Poren der Unterseite werden zimmtbraun. Der Durchschnitt zeigt oberseits eine zarte Rinde und eine gegen die Anhaftungsstelle an Dicke zunehmende „Schwammschicht“, unter der die ebenfalls mächtige, geschichtete Hymenial- (Röhren-)schicht liegt.

Man sammelt den Pilz im Spätsommer, befreit ihn von Rinde und Röhrenschicht, wäscht die übrig bleibende Schwammschicht in Wasser, kocht sie wohl auch unter Zusatz von Holzasche und bringt sie nach dem Trocknen durch Klopfen und Reiben in die bekannten weichen, geschmeidig-zähen Platten, die, um als Zunder verwendet werden zu können, mit Salpeterlösung getränkt werden.

Fungus Chirurgorum *(Fungus igniarius, F. Quercus, Boletus igniarius, B. chirurgorum, Agaricus chirurgorum, A. praeparatus, A. quercinus).* Das officinelle Präparat ist sehr zart und weich, rein und darf nicht mit Salpeter getränkt sein. In Wasser muss der Wundschwamm schnell sein doppeltes Gewicht ansaugen, und das ausgepresste Wasser darf beim Verdampfen keinen erheblichen Rückstand hinterlassen. Beim Anzünden muss der Wundschwamm ruhig, gleichmässig und ohne Knistern verbrennen.

Die Karpathenländer, Böhmen, Thüringen und Schweden liefern den meisten Wundschwamm in den Handel.

2. *Polyporus igniarius Fr. (Boletus igniarius L.)*, Weidenschwamm, auf verschiedenen Laubhölzern, besonders auf alten Weiden wachsend, ist in der Jugend fast kugelig, später wird er ebenfalls hufförmig und fast so gross wie *P. fomentarius*. Er ist jedoch flacher, reichlicher gezont, am Rande gewulstet, in der Jugend flockig behaart, später kahl, braunschwarz und wird endlich rissig. Die Schwammschicht ist viel härter, liefert daher nur schlechten Zunder. Ph. Gall. führt diese Art gleichwohl als Stammpflanze ihres Amadou oder Agric de chêne an.

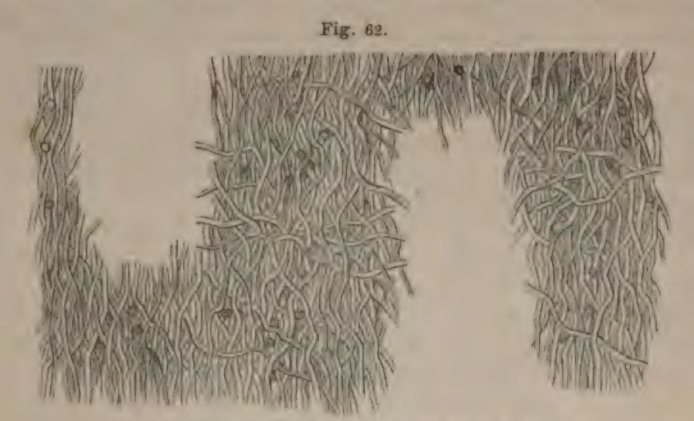
Beide Arten erzeugen eine „Weissfäule“ der Eiche. Charakteristisch ist das Zerspringen des mulmigen Holzes in parallelepipedische Stücke.

3. *Polyporus officinalis Fr.*, Lärchenschwamm; s. Agaricum, Bd. I, pag. 177.

4. *Polyporus suaveolens*, Veilchenschwamm, s. Trametes.

5. *Polyporus annosus Fries. (Trametes radiciperda Htg.)*, Fruchtkörper dünn, holzig, dick krusten- oder schalenförmig, öfter vom Substrat abstehend, zurückgebogen, meist zu mehreren verwachsen, oben kastanien- bis umbrabraun, am Rande heller, concentrisch gezont, runzlig-höckerig, anfangs

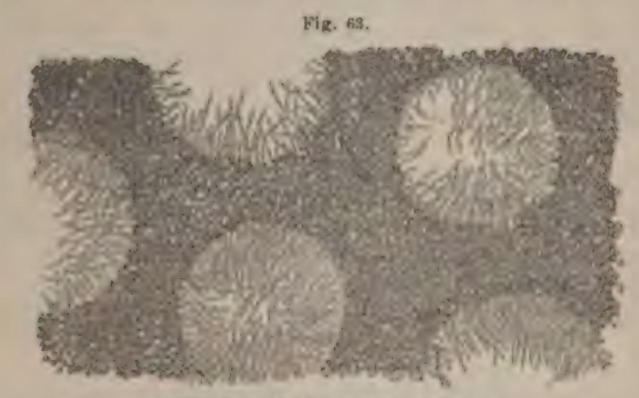
Fig. 62.



Längsschnitt durch *Polyporus officinalis Fr.*

seidig-glänzend, zuletzt mit einer kahlen, glatten, endlich schwarz werdenden Kruste überzogen, innen weiss (holzfarben), geschichtet. Poren rundlich oder ungleich, blass holzfarbig, schimmernd. Sporen weiss. Findet sich an Stämmen und Wurzeln der Laub- und Nadelbäume, besonders der Kiefer und Fichte, denen derselbe sehr gefährlich wird. Die sich alljährlich vergrössernden Blössen in den Waldbeständen sind meist auf die Wirkungen des Pilzes zurückzuführen. — Nahe verwandt ist *Polyporus pinicola (Sw.)*, aber verschieden durch huf- oder consolenförmige, am Rande orange- oder fast zinnoberrothe Fruchtkörper.

Fig. 63.



Querschnitt durch *Polyporus igniarius Fr.*

6. *P. betulinus Bull.* Fruchtkörper anfangs fast fleischig, später weichfaserig-knorpelig, huf- oder nierenförmig, am Hinterrande kurz stielartig verschmälert, bis 10 cm lang, 8 cm breit, 2 cm dick. Oberfläche glatt, ohne Zonen, mit dünner, ablösbarer, ockerfarbener oder gelbbräunlich-röthlicher Haut bekleidet. Rand eingerollt. Substanz weiss. Poren klein, weiss, ungleich, im Alter vom Hute trennbar. An *Betula*-Stämmen. Die befallenen Bäume werden von dem perennirenden Mycel des Pilzes allmälig getödtet.

7. *P. dryadeus Pers. (P. pseudoigniarius Bull.).* Fruchtkörper bis 2/3 m breit und dick, polsterförmig, anfangs weich, reichlich gelbliche Safttropfen ausschwitzend, später korkig, rostfarbig, braun, höckerig-grubig, mit dunkelbrauner, glatter Rinde, innen kastanienbraun. Poren lang, rundlich. Tritt am Grunde alter Eichenstämme auf und wirkt ebenfalls sehr schädigend auf dieselben.

8. *P. borealis Wahlbg.* Fruchtkörper schwammig, später korkig, polster- oder consolenförmig oder dachziegelartig verwachsen, innen weiss, parallel faserig, oberseits rauhhaarig, weissgelblich. Poren ungleich, verbogen, buchtig und zerschlitzt, weiss. Ruft eigenthümliche Zersetzungserscheinungen der Nadelhölzer hervor.

9. *P. destructor Schrad.* Fruchtkörper wässerig-fleischig, mehr weniger ausgebreitet, zerbrechlich, runzelig, wellig, bräunlich-weisslich, innen gezont, zum Theil nur aus den verlängerten Röhren bestehend. Poren rundlich, gezähnt oder zerschlitzt, weiss. In Wäldern an *Pinus silvestris*, ferner an Balken und Brettern in Häusern etc. und hier ähnliche Zerstörungen hervorrufend wie *Merulius lacrymans.*

10. *P. sulphureus Bull. (P. candicinus Schaeff.)* Fruchtkörper jung fleischig, käseartig, mit gelbem Safte, lebhaft röthlichgelb, später erhärtend, mit weissem, leicht zerreiblichem, trockenem Fleische, sehr verschieden gestaltet, oft viele Exemplare am Grunde zu grossen, bis 70 und mehr Centimeter im Durchmesser haltenden Massen verwachsen. Oberfläche glatt, oft strahlig gefaltet. Poren klein, schwefelgelb. An alten Stämmen der Laubhölzer, gerne an Eichen und Weiden. Das zerstörte Holz wird so mürbe, dass es zwischen den Fingern zerreiblich ist, dabei zerbricht es leicht in genau würfelförmige Stücke. In Höhlungen des Holzes finden sich oft bis kinderkopfgrosse, gelblichweisse Mycelklumpen dieses Pilzes.

11. *P. squamosus Huds.*, leicht kenntlich an dem fächerförmigen, excentrisch gestielten, weisslichgelben oder ockerfarbenen, mit breiten, braunen, concentrisch gestellten, angedrückten Schuppen besetzten Fruchtkörper. Findet sich an vielen Laubbäumen, namentlich gern an *Juglans regia*, welche er häufig tödtet.

Den Nadelbäumen werden ferner sehr schädlich: *P. Schweinitzii Fr.*, mit schwammig-korkigem, striegelig-filzigem, braungelbem bis kastanienbraunem, meist deutlich gestieltem Fruchtkörper, und *P. (Trametes) Pini (Thore) Fr.*, Fruchtkörper korkig-holzig, sehr fest, innen gelbbraun, oben anfangs zottig-rauh, dunkelbraun, zuletzt schwärzlich, tief concentrisch gefurcht, Poren innen graugelb, weit, rundlich-elliptisch. Ruft die „Rothfäule“, „Ring“- oder „Kernschäle“ hervor. *P. Xylostromatis Fckl.* ist die Ursache des sogenannten „bienrissigen“ Holzes.

12. *P. Tuberaster (Jaqu.) Fr.* Fruchtkörper trichterförmig, geschweift, fleischig, zäh, zottig-schuppig, gelblich, kurz gestielt. Poren weissgelblich. Findet sich in Bergwäldern des Südens. Das Mycel verwächst mit den Bodenpartikelchen zu einer festen Masse, welche besonders in Italien gegessen wird („Pietra fungaja“). Auch *P. confluens*, *P. frondosus*, *P. Pes caprae*, *P. subsquamosus* etc. werden in manchen Gegenden jung gegessen. Sydow.

Polysäuren, Pyrosäuren, heissen jene mehr oder minder complicirt zusammengesetzten, oft nur hypothetischen Säuren, welche aus mehrbasischen Säuren (wie Borsäure, Schwefelsäure etc.) durch Condensation zweier Moleküle unter Austritt von Wasser sich bilden; z. B. $2(SO_2[OH]_2) - H_2O = H_2S_2O_7$ oder Pyroschwefelsäure; $2(CrO_2[OH]_2) - H_2O = H_2Cr_2O_7$ oder Dichromsäure u. s. w.

Polysilicate, s. Kieselsäure, Bd. V, pag. 676.

Polysiphonia, Gattung der Florideen-Familie *Rhodomeleae*, deren zahlreiche Arten vorzüglich in wärmeren Meeren leben und mit unter Helminthochorton gesammelt werden. Ihr Thallus ist vielfach verzweigt, fadenförmig, aus einer Reihe centraler Zellen und aus gleich langen, regelmässig auf gleicher Höhe stehenden peripheren Zellen bestehend, gegliedert, im Alter oft berindet. Die Tetrasporen in den Aesten wechselständig, spiralig angeordnet, tetraëdrisch.

Polysolve. Mit diesem Namen hat MÜLLER-JACOBS ein im Jahre 1877 ihm patentirtes Präparat bezeichnet, welches durch die Vielseitigkeit seiner Löslichkeit ausgezeichnet ist. Das Präparat ist eine neutrale, mehr oder minder dicke, syrupähnliche, helle Flüssigkeit vom Aussehen eines etwas dunklen Ricinusöls und einem specifischen Gewicht von 1.023; es löst sich in jedem Verhältniss in Wasser und bildet damit eine stark schäumende Lösung von bitterem, scharfem, hinterher alkalischem, auf der Zunge lange anhaltendem Geschmack. Der chemischen Zusammensetzung nach ist Polysolve eine concentrirte Lösung einer Sulfoseife, d. h. einer Seife, welche an Stelle der an das Alkali gebundenen Fettsäure eine Sulfofettsäure enthält. Das gewöhnliche Handelsproduct Polysolve besteht in seiner Hauptmenge aus ricinolsulfosaurem Natrium und verhält sich in der That wie eine concentrirte Seifenlösung.

Darstellung. In 100 Th. Ricinusöl werden 30—40 Th. Schwefelsäure von 66° B. in dünnem Strahl einfliessen gelassen; die Reaction ist eine sehr intensive und es ist deshalb Abkühlung, nöthigenfalls mit Eis, erforderlich, um die Bildung von schwefliger Säure zu verhüten. Das Gemisch darf keinesfalls sich höher als auf 50° erwärmen. Der bei der Reaction vor sich gehende chemische Process ist sehr verwickelt und das Reactionsproduct ist nichts weniger als ein einheitlicher Körper; es besteht in der Hauptsache aus Ricinolsulfosäure und Oxydationsproducten derselben, aus unverändertem Oel, unveränderter Säure und Glycerinsäure. Bei Zumengung von Olivenöl oder Rüböl zum Ricinusöl findet sich in den Reactionsproducten natürlich auch Sulfoleïnsäure; BENEDIKT hat auch Oxystearinsäure darin nachgewiesen. Die syrupartige, zähe Masse wird nach dem Abkühlen mit Wasser verdünnt und mit einer lauwarmen Lösung von Natriumcarbonat neutralisirt (auf 1 Th. verwendete Säure 2.8 Th. krystallisirte Soda). Dann lässt man über Nacht stehen und trennt am anderen Morgen das abgeschiedene Natriumsulforicinat von der salzigen wässerigen Unterlauge. Die auf diese Weise erhaltene Sulfoseife kann bis auf 110° erhitzt werden ohne Zersetzung; darüber hinaus tritt Zersetzung und Unlöslichkeit ein.

Die wichtigste Eigenschaft der Polysolve ist ihre ganz bedeutende Lösungs- und Emulsionsfähigkeit für eine ganze Reihe von Substanzen, welche für sich schwer löslich oder ganz unlöslich in Wasser, unter Beihilfe dieser Sulfoseife in Lösung gebracht werden können. Hierher gehören ohne Ausnahme alle neutralen organischen flüchtigen, flüssigen Körper, z. B. Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Petroleum, Nitrobenzol, Nitroglycerin, sämmtliche fetten und ätherischen Oele, ferner die Hydrine, die Amidoderivate der Benzolreihe etc. Alle diese Körper, zu gleichen Theilen in Polysolve gelöst, lassen sich leicht mit beliebigen Mengen Wasser mischen, ohne dass Suspension oder Entmischung eintritt. So gelingt es, Aether bis zu 40 Procent, Terpentinöl bis zu 50 Procent, ätherisches Senföl zu 5 Procent, Citronenöl zu 2 Procent zu lösen. In geringen Mengen, z. B. 20 bis 25 Procent in der Sulfoseife gelöst, geben die genannten Körper eine in Wasser vollkommen klare Lösung. So löst sich Sesamöl, in seinem fünffachen Gewicht Polysolve gelöst, im Wasser vollkommen klar. Durch Zusatz einiger Tropfen Ammoniak wird diese Löslichkeit noch erhöht. Von dieser Vielseitigkeit der Löslichkeitsverhältnisse hat das Präparat auch seinen Namen, der sich freilich nicht einzubürgern vermocht hat. Gangbarer ist der Name Sulfoleat, womit die Salze der Sulfofettsäuren generell bezeichnet werden.

Flüssige und feste organische Säuren sind bis zu 10 Procent mit dem Alkalisulfoleate zu klaren Lösungen mischbar, ohne dass eine Ausscheidung von freier Sulfofettsäure erfolgt; so z. B. Carbolsäure 10 Procent, Sulfocarbolsäure, Benzoësäure, Salicylsäure, Chrysophansäure 3 Procent u. s. w. In ganz ähnlicher Weise besitzen die Sulfoleate auch ein lösendes Vermögen für verschiedene feste, schwer lösliche anorganische und organische Substanzen, namentlich beim Erwärmen; beim Erkalten scheidet sich dann gewöhnlich der Ueberschuss von gelöster Substanz aus. Von Schwefel werden z. B. in der Wärme 7.5 Procent aufgenommen; die erkaltende

Lösung lässt rhombische Nadeln oder Blättchen von Schwefel fallen, während circa 3 Procent in Lösung bleiben; eine solche Lösung ist dunkel goldgelb und absolut klar. Aehnlich verhält sich Phosphor, gibt aber keine so klare Lösung. Von organischen festen Stoffen werden z. B. gelöst: Campher $3^1/_2$ Procent, Jodoform $3^1/_2$ Procent, Zucker 30 Procent, Thymol 2 Procent, β-Naphtol 1 Procent; ferner Kohlenstoff-Trichlorid, Naphtalin, Anthracen, Cantharidin, Salicin und verschiedene andere Glycoside, die Gerbstoffe und Farbstoffe. Alkalien sind beim Erwärmen in namhaften Mengen löslich, beim Erkalten bleiben 3—4 Procent in Lösung. Von Metallsalzen mit unorganischen oder organischen Säuren (z. B. Oelsäure) nehmen Sulfoleate ziemlich grosse Mengen in Lösung auf. Dies gilt namentlich von den reinen Präparaten, welche von unverändertem Oel und Zersetzungsproducten der Sulfofettsäuren frei sind. Bei Benützung ungereinigter Producte bilden sich durch Doppelzersetzung neben den löslichen sulfofettsauren Metallsalzen (Metall-Sulfoseifen) unlösliche Seifen und die ganze Masse wird pflasterähnlich. Anorganische Salze scheiden die Sulfoleate, sowie die freien Sulfofettsäuren, welche für sich in Mineralsäuren nicht unlöslich sind, aus ihren wässerigen Lösungen aus, hauptsächlich durch Differenz im specifischen Gewicht. Durch wechselseitige Einwirkung von Lösungen der Alkalisulfoleate mit Erdmetall- und Metallsalzlösungen bilden sich in Wasser unlösliche Verbindungen, welche sich zur Herstellung schöner Pflaster auf kaltem Wege eignen.

Polysolve-Präparate. Neben der fast einzig dastehenden Vielseitigkeit, zu lösen und gelöst zu werden, zeigen die Sulfoleate, sowie ihre Lösungen, die vom medicinischen Standpunkte aus hochwichtige Eigenschaft, leicht in Membranen einzudringen. Dadurch werden die Sulfoleate zu einem Vermittler zwischen den Membranen und solchen Medicamenten, welche an sich wenig oder gar keine Affinität dazu besitzen. Lösungen, respective Mischungen solcher Medicamente mit Sulfoleat, also zusammengesetzte Medicamente der verschiedensten Art, bilden dann die Polysolve-Präparate. Dieselben sind MÜLLER-JACOBS'sches Patent; Fabrikation und Vertrieb der Präparate für Europa liegt in den Händen der Firma W. KIRCHMANN, Ottensen-Hamburg.

Für die pharmaceutische Praxis kommt dabei die bedeutende Permeabilität der Präparate in Betracht; dabei sind dieselben frei von jeder hautreizenden Wirkung. Sie unterscheiden sich dadurch vortheilhaft von der Vaseline, welche bekanntlich von der Haut nicht resorbirt wird und überdies die medicinisch wirksamen Stoffe nur mechanisch beigemischt, nicht aber gelöst enthält. Die Anzahl dieser Präparate ist eine sehr grosse, und können hier höchstens einige derselben namhaft gemacht werden:

Polysolvum boricum	Polysolvum salicylicum
„ camphoraceum	„ sulfuratum
„ carbolicum	„ therebinthinatum
„ jodatum	„ ichthyolicum.

Auch Sulfoleate in Salbenform und als gestrichenes Pflaster, desgleichen eine Polysolve-Seife befinden sich im Handel. Näheres über diese Präparate findet sich Pharm. Centralh. 1886. — S. auch Solvin. Ganswindt.

Polystichum, Gattung der Farne, nach neueren Anschauungen Untergattung von *Aspidium.* Sporenhäufchen auf den fertilen Nerven rücken, selten end- oder fast endständig; ihr Schleier ist nieren- oder rundlich-nierenförmig, mit der Einbuchtung dem Scheitel und den Seiten des fruchtbaren Nervenastes angeheftet, bleibend oder bald abfallend; die Nervenäste sind frei.

Polysulfuret, Polysulfid, in der älteren Nomenclatur ein mehrfach geschwefeltes Sulfid, z. B. Fünffach-Schwefelkalium.

Polythionsäuren sind die im Molekül mehr als zwei Atome Schwefel besitzenden Schwefelsäuren Trithionsäure, $S_3 O_6 H_2$, Tetrathionsäure, $S_4 O_6 H_2$, Pentathionsäure, $S_5 O_6 H_2$.

Polytricheae, Familie der Ordnung *Bryinae* der Laubmoose (s. Bd. VII, pag. 168). Ausdauernde, meist 2häusige Sumpf- und Erdmoose mit einfachem Stengel und derben Blättern, deren Rippe oberseits mit Längslamellen besetzt ist. ♂ Blüthen scheibenförmig. Haube breit kappenförmig, die langgestielte Kapsel einhüllend oder einseitig. Peristom einfach, 14—64zähnig, die Spitzen durch eine die Mündung verschliessende Haut („Epiphragma") verbunden.

Polytrichum, Gattung der nach ihr benannten Familie. Meist dicht rasige, auf Torfboden, in Sümpfen, Wäldern und Haiden der Ebene und des Gebirges wachsende, oft eine bedeutende Grösse erreichende Moose. Stengel einfach oder ästig, schlank. Blätter wacholdernadelartig, steif, angepresst, feucht abstehend, an der Basis scheidig. Kapsel langgestielt, 4—6kantig, am Grunde mit deutlichem, scheiben- oder knopfförmigem Ansatz. Peristom mit 32—64 Zähnen. Die wichtigsten Arten sind:

Polytrichum formosum Hedw. Rasen locker, hoch, nur ganz unten verfilzt. Blätter meist weit abstehend, lang, schmal, lanzettlich, bis fast zur Scheide hinab scharf gesägt. Kapsel langgestielt, aufrecht, 4—6kantig, länglich, gelblichgrün, zuletzt bräunlich, übergeneigt. Haube gross, die Kapsel einhüllend. Peristom 64zähnig.

P. commune L. Rasen sehr kräftig, dunkelgrün, nicht wurzelfilzig. Blätter am Rande weiss, scharf gesägt, lineal-pfriemlich, borstenartig gespitzt. Kapsel aufrecht, entleert horizontal, vierkantig, mit scheibenförmigem Ansatz. Haube goldgelb, die Kapsel einhüllend. Peristom 64zähnig.

P. juniperinum Hedw. Rasen aufrecht, unten verfilzt. Blätter lineal-lanzettlich, ganzrandig, mit austretender, grannenartiger Rippe. Kapsel vierkantig, orangeroth, zuletzt braun. Haube die Kapsel einhüllend.

P. strictum Banks. Von voriger Art hauptsächlich durch weissen Wurzelfilz und kürzere Blätter verschieden.

Sämmtliche Arten waren als *Herba Adianti aurei* officinell.

Die Polytrichen spielen bei der Torfbildung eine bedeutende Rolle. Sydow.

Polyurie (πολύς und οὖρον, Harn) ist eine abnorme Vermehrung der Harnmenge, speciell = Diabetes insipidus (Bd. III, pag. 457). Bei vielen chronischen Nierenerkrankungen ist die Harnmenge vermehrt.

Polzin in Pommern besitzt sieben Eisensäuerlinge, die ziemlich reich an Eisen, wie an CO_2 sind. Die bekannteste und reichste ist die Bethanienquelle, welche $FeH_2(CO_3)_2$ 0.1 in 1000 Th. enthält; die übrigen, Friedrich-Wilhelms-, Gatzke-, Luisen-, Reichow-, Risgen- und Weissig-Quelle enthalten von demselben Salz 0.03 bis 0.09 in 1000 Th. In das Wasser zur Trink- und Badecur wird Gas eingeleitet. Ausserdem werden Moorbäder verwendet.

Pomade, Pommade (franz.), Pomatum (lat.). Das Wort „Pomade" wird im Deutschen ausschliesslich für Salben gebraucht, die cosmetischen Zwecken dienen; die französische Pharmacie bezeichnet mit „Pommade" auch andere, weiche, geschmeidige, salbenähnliche Mischungen mit medicamentösen Zusätzen der verschiedensten Art, sobald nur der Salbenkörper keine resinösen Substanzen enthält (Unterschied von „Onguent"). Das lateinische „Pomatum" bezog sich ursprünglich nur auf eine Salbe, die mit dem Safte von Aepfeln bereitet war.

Pomade, oxygenirte, Alyou's = *Unguentum oxygenatum.*

Pomeranzen im weiteren Sinne heissen die *Citrus*-Arten (Bd. III, pag. 167) mit kugeligen, ungenabelten Früchten *(C. Aurantium L.)*; gewöhnlich aber versteht man unter Pomeranzen die süssen Früchte der Apfelsine *(Citrus Aurantium Risso)* und ihrer Culturvarietäten.

Pomeranzenblüthenöl, s. *Oleum Neroli*, Bd. VII, pag. 477 und Neroliöl, Bd. VII, pag. 298.

Pomeranzenschalenöl, s. *Oleum Aurantii corticis*, Bd. VII, pag. 455 und Portugalöl, pag. 326.

Pompholix, eine der vielen Bezeichnungen von Nihilum album (s. d.); Ph. Aust. führt „Pompholix" als Synonym von Zincum oxydatum auf.

Pomum (lat.) bedeutet jede Obstfrucht, doch versteht man unter dem Ausdrucke vorzüglich Apfelfrüchte. In der Pharmakognosie bezeichnet man als *Poma* herkömmlicher Weise auch einige kugelige Früchte, die keine Apfelfrüchte *(Aurantium, Citrus)* oder selbst nicht einmal Obstfrüchte sind *(Poma Colocynthidis)*.

Ponceau ist ein zwischen Rothorange und Scharlach liegender Farbenton und wurde deshalb zur Bezeichnung einer Reihe so gefärbter Azofarbstoffe gewählt.

Die „Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe" von GUSTAV SCHULTZ und PAUL JULIUS, Berlin 1888, führt folgende Ponceaux an.

Ponceau 4 GB. Natronsalz der Anilinazo-β-naphtolmonosulfosäure:

$$C_6 H_5 - N = N - C_{10} H_5 \begin{cases} OH \\ SO_3 Na \end{cases}.$$

Der Farbstoff bildet ein feurigrothes, in Wasser und concentrirter Schwefelsäure mit orangegelber Farbe lösliches Pulver. Die wässerige Lösung wird durch Salzsäure braungelb gefärbt. Wolle färbt sich in saurem Bade orangegelb.

Ponceau 2 G. Natronsalz der Anilinazo-β-naphtoldisulfosäure:

$$C_6 H_5 - N = N - C_{10} H_4 \begin{cases} OH \\ (SO_3 Na)_2. \end{cases}$$

Feurigrothes Pulver, in Wasser mit rothgelber, in concentrirter Schwefelsäure mit kirschrother Farbe löslich. Die wässerige Lösung wird durch Salzsäure nicht gefällt.

Ponceau GT. Natronsalz der Toluidinazo-β-naphtoldisulfosäure:

$$C_6 H_4 \begin{cases} CH_3 \\ N = N - C_{10} H_4 \begin{cases} OH \\ (SO_3 Na)_2. \end{cases} \end{cases}$$

Ponceau RT., wie Ponceau GT., nur mit einer anderen Disulfosäure des β-Naphtols dargestellt. Färbt röthlicher als GT.

Ponceau G. Natronsalz der Xylidinazo-β-naphtoldisulfosäure:

$$C_6 H_3 \begin{cases} (CH_3)_2 \\ N = N - C_6 H_4 \begin{cases} OH \\ (SO_3 Na)_2. \end{cases} \end{cases}$$

Aus Naphtoldisulfosäure G. dargestellt.

Ponceau 2 R., Xylidinponceau. Analog dem Ponceau G., jedoch mit Säure R. dargestellt. Das Xylidinponceau ist einer der wichtigsten Azofarbstoffe. Es bildet ein braunrothes Pulver, welches sich in concentrirter Schwefelsäure mit kirschrother Farbe löst. Es ist leicht löslich in Wasser und färbt Wolle aus saurem Bade roth.

Ponceau 3 R. Natronsalz der Cumidinazo-β-naphtoldisulfosäure.

Krystallponceau 6 R. Natronsalz der α-Naphtylaminazo-β-naphtoldisulfosäure:

$$C_{10} H_7 - N = N - C_{10} H_4 \begin{cases} OH \\ (SO_3 Na)_2. \end{cases}$$

Der Farbstoff besteht aus schönen goldglänzenden Krystallen, welche sich in Wasser mit ponceaurother, in concentrirter Schwefelsäure mit violetter Farbe lösen. Wolle färbt sich in saurem Bade roth.

Ponceau SS. extra. Natronsalz der Amidoazobenzolazo-β-naphtoltrisulfosäure.

Ponceau 3 G. Natronsalz des Anisidinsulfosäureazo-β-naphtols:

$$C_6 H_3 \begin{cases} SO_3 Na \\ OC H_3 \\ N = N - C_{10} H_6 . OH. \end{cases}$$

Ponceau 6 R. Natronsalz der Naphtionsäureazo-β-naphtoltrisulfosäure:

$$C_{10}H_6\begin{cases}SO_3Na\\N=N-C_{10}H_3\begin{cases}OH\\(SO_3Na)_3.\end{cases}\end{cases}$$

Ponceau acide. Natronsalz des β-Naphtylaminsulfosäureazo-β-naphtols:

$$C_{10}H_6\begin{cases}SO_3Na\\N=N-C_{10}H_6.OH.\end{cases}$$

Brillantponceau (Doppelscharlach). Natronsalz der β-Naphtylaminsulfosäureazo-α-naphtolmonosulfosäure:

$$C_{10}H_6\begin{cases}SO_3Na\\N=N-C_{10}H_5\begin{cases}OH\\SO_3Na.\end{cases}\end{cases}$$

Ponceau 4 RB., s. Croceïnscharlach.

Ponceau 3 RB., Echtponceau = Biebricher Scharlach.

Ponceau S. extra, Echtponceau. Natronsalz der Amidoazobenzoldisulfosäureazo-β-naphtoldisulfosäure:

$$C_6H_4\begin{cases}SO_3Na\\N=N-C_6H_3\begin{cases}SO_3Na\\N=N-C_{10}H_4\begin{cases}OH\\SO_3Na_2.\end{cases}\end{cases}\end{cases}$$

Braunes, in Wasser mit fuchsinrother Farbe, in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe lösliches Pulver. Benedikt.

Pond's Extract, eine amerikanische Patentmedicin, äusserliches Mittel gegen rheumatische Schmerzen, ist in der Hauptsache ein Destillat der Hamamelis virginiana.

Ponderabilien, alle Naturstoffe, die ein Gewicht besitzen; im Gegensatz zu den Imponderabilien (Wärme, Licht, Elektricität), welche früher auch als Stoffe angesehen wurden.

Pondrolith. OLLER's Sprengpulver Pondrolith soll aus circa 60 Salpeter, $2^1/_2$ Kaliumchromat, 20 Schwefel, $3^1/_2$ Holzkohle, 2 Knochenkohle und 6 Sägespänen zusammengesetzt sein. — POCH's Pondrolith soll bestehen aus circa 68 Kalisalpeter, 3 Natronsalpeter, 12 Schwefel, 6 Holzkohle, 3 Barytsalpeter, 5 Sägespänen und 3 Gerberlohe.

Pongamia, Gattung der *Leguminoseae*, ausschliesslich aus indischen Sträuchern gebildet, welche unpaar gefiederte Blätter und gegenständige Blättchen besitzen; der Blüthenstand ist traubig, der Kelch 5zähnig, die Krone deutlich schmetterlingblüthig, die Staubgefässe 1brüderig oder eines ist zur Hälfte frei; die Hülse ist 1—2samig.

Das aus den Samen von *Pongamia glabra* gewonnene Oel wird in neuester Zeit gegen Krätze, verschiedene Hautkrankheiten und gegen Rheumatismus empfohlen. v. Dalla Torre.

Ponogene, die nach PREYER während der Thätigkeit aller Organe der Menschen und Thiere gebildeten Stoffwechselproducte, Ermüdungsstoffe, die im Centralorgane sich anhäufen und wegen der leichten Oxydirbarkeit den Sauerstoff verbrauchen, so dass das Gehirn wegen Sauerstoffmangel einschläft. Erst wenn die Ponogene oxydirt sind und der Sauerstoff die Gehirnganglien wieder reizen kann, erfolgt das Erwachen.

Ponsaeolin, eine scharlachrothe Quecksilberverbindung, welche nach THOMPSON beim Schütteln einer alkalischen Quecksilbercyanidlösung mit Schwefelkohlenstoff gebildet wird.

Pontederiaceae, Familie der *Liliiflorae*. Meist im tropischen Amerika einheimische Sumpf- und Wasserpflanzen mit kriechendem Rhizom oder niederliegenden, wurzelnden Stengeln. Blätter gestielt, oval oder herzförmig, selten sitzend, linealisch. Blattstiel am Grunde scheidig (blasig) erweitert. Blüthen zwitterig in Aehren oder Trauben, ohne Deck- und Vorblätter. Perigon trichter- oder tellerförmig, mit 6theiligem Saum, meist zygomorph (selten regelmässig oder 2lippig).

Andröceum 3 + 3, selten 0 + 3. Antheren intrors. Ovar 3fächerig, selten die beiden hinteren Fächer verkümmert. Samenknospen zahlreich, anatrop, selten 1, hängend. Kapsel fachspaltig-3klappig, vielsamig oder 1fächerig, 1samig. Samen längsstreifig, mit papierartiger Testa. Endosperm mehlig. Embryo axil, gerade.

Sydow.

Ponts-de-Martel in der Schweiz besitzt eine kalte erdige Schwefelquelle mit H_2S 0.006 und CaS 0.01 in 1000 Th.

Popp's Anatherin-Mundwasser, Zahnpulver und Zahnseife, bekannte Wiener cosmetische Specialitäten. — S. auch Anatherin, Bd. I, pag. 365.

Populin, $C_{20}H_{22}O_8 + 2H_2O$, ein in der Rinde und den Blättern verschiedener Pappelarten *(Populus tremula L., P. alba L., P. graeca Ait.)* neben Salicin vorkommendes Glycosid. Man erhält dasselbe, wenn man die wässerige Abkochung der betreffenden Pflanzentheile mit Bleiessig ausfällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, mit Thierkohle entfärbt und einengt. Zunächst krystallisirt Salicin heraus, später das Populin. Aus heissem Wasser umkrystallisirt, bildet letzteres leichte, weisse, seidenglänzende verfilzte Nadeln (BRACONNOT) mit 2 Molekülen Krystallwasser. Bei 100° lässt sich dasselbe vollständig austreiben, das so entwässerte Populin schmilzt bei 180° zu einer farblosen Flüssigkeit, die glasartig wieder erstarrt. In kaltem Wasser löst sich das Populin sehr schwierig, von kochendem sind 42 Th. zur Lösung erforderlich. Auch von kochendem Alkohol und von Eisessig wird es leicht gelöst, jedoch wenig von Aether. Seine Lösungen sind linksdrehend. Wird Populin in kalter Salpetersäure von 1.3 spec. Gew. gelöst, so scheiden sich allmälig Nadeln von Benzoylhelicin, $C_{13}H_{15}(C_7H_5O)O_7$ aus, beim Erwärmen bilden sich Nitrobenzoësäure, Pikrinsäure und Oxalsäure (PIRIA). Beim Kochen von Populin mit verdünnten Mineralsäuren spaltet sich dasselbe in Saliretin (s. Salicin), Benzoësäure und Glycose:

$$C_{20}H_{22}O_8 + 2H_2O = \underbrace{C_7H_8O_2}_{\text{Saliretin.}} + C_7H_6O_2 + C_6H_{12}O_6$$

In Berührung mit faulem Käse, Wasser und kohlensaurem Kalk erfolgt langsam Zersetzung unter Bildung von Saligenin, benzoësaurem und milchsaurem Kalk (PIRIA). Kocht man Populin mit Baryt- oder Kalkwasser, so werden Salicin und benzoësaures Salz, beim Erwärmen mit alkoholischem Ammoniak Salicin, Benzamid und Benzoësäure-Aethyläther (PIRIA) gebildet.

Auf Grund der vorstehend angegebenen Zersetzungen kann das Populin als Benzoylsalicin, $C_{13}H_{17}(C_7H_5O)O_7$ betrachtet werden. SCHIFF hat mit Erfolg versucht, das Populin auf synthetischem Wege darzustellen. Er führt zu dem Zwecke zunächst Salicin in Helicin über, ein Oxydationsproduct des ersteren, welches erhalten wird, indem man 10 Th. Salicin mit 80 Th. Salpetersäure von 1.161 spec. Gew., die etwas Untersalpetersäure enthält, in flachen Gefässen übergiesst, nach 4—5 Stunden die ausgeschiedenen Krystalle sammelt und aus Wasser umkrystallisirt. Beim Behandeln des Helicins mit Benzoylchlorür entsteht Benzoylhelicin, welches durch nascirenden Wasserstoff in Populin übergeführt wird.

H. Thoms.

Populus, Gattung der *Salicaceae.* Bäume, deren Zweige mit Gipfelknospe versehen sind, die Knospen spitz, mit dachziegeligen, klebrigen Schuppen. Blätter meist breit, lang gestielt, die Stiele häufig von der Seite zusammengedrückt. Blüthen vor dem Laube erscheinend, kurz gestielt, nackt, die Antheren und das Pistill im Grunde eines becherförmigen Receptaculum. Filamente frei. Die kahle Kapsel 2—4klappig.

I. *Leuce Duby.* Junge Triebe haarig, ebenso Knospen, diese selten klebrig.

Populus alba L. (Silberpappel). Jüngere Aeste, Knospen und Blattstiele weissfilzig. Blätter buchtig gelappt, unterseits weissfilzig.

Populus tremula L. (Zitterpappel, Espe, Aspe). Junge Aeste kurzhaarig oder kahl, mit rundlichen, ungleich gezähnten Blättern.

II. *Aigeiros Duby.* Schuppen und junge Triebe klebrig.

Populus nigra L. (Schwarzpappel). Stamm mit ausgebreiteten Aesten und breiter Krone. Blattgrund gestutzt oder keilförmig.

Populus pyramidalis Rozier (Pyramidenpappel, italienische Pappel), nur Varietät der vorigen. Stamm mit aufrechten Aesten und schmaler Krone; bei uns nur in männlichen Exemplaren.

III. *Tacamahaca Spach.* Schuppen und junge Triebe klebrig. Blätter unterseits weisslich, Blattstiele zusammengedrückt.

Populus balsamifera L. (Balsampappel), heimisch in Nordamerika und Sibirien.

Die frischen und getrockneten Laubknospen *(Gemmae Populi)* der meisten dieser Arten mit harzigen Schuppen finden hin und wieder pharmaceutische Verwendung. Sie sind spitz kegelförmig, bis 2 cm lang, glänzend braun, mit dachziegeligen Deckschuppen. Der Geruch ist frisch balsamisch, der Geschmack bitter. Sie enthalten $^1/_2$ Procent ätherisches Oel, Harz, Wachs, Gummi, Gerbsäure und nach PICCARD Chrysinsäure. Die Rinde und das Laub der Pappeln enthält die Glycoside Salicin und Populin.

Sie dienen zur Anfertigung des *Unguentum Populi.* Die jungen Blätter von *Populus nigra L.* sollen als Theesurrogat vorkommen. Das Holz der meisten Arten dient als Nutzholz. Das junge Holz enthält Ericin. Hartwich.

Porcelia, von RUIZ et PAVON aufgestellte Gattung der *Anonaceae*, deren Arten jetzt meist zu anderen Gattungen *(Anona, Uvaria)* gezogen werden.

Die Blätter von *Porcelia nitidifolia R. et P.* dienen in Peru zum Gelbfärben.

Porcelia triloba Pers., s. Anona, Bd. I, pag. 396.

Porencanäle sind die von der Verdickung frei bleibenden Theile in den Zellmembranen. In der Flächenansicht erscheinen sie als Poren, auf Durchschnitten der Membran als kürzere oder längere Canäle, je nach dem Grade der Verdickung. Man unterscheidet einfache, verzweigte und behöfte Porencanäle. Die Porencanäle benachbarter Zellen stehen nicht in unmittelbarer Verbindung, sondern sind durch die primäre Zellwand, welche als diosmotische Membran fungirt, von einander getrennt. Die behöften Porencanäle, auch Hoftüpfel genannt (Bd. V, pag. 229) sind zugleich Ventile.

Porenkapsel ist jene Form trockener Springfrüchte, welche die Samen durch kleine Löcher entlässt, die an bestimmten Stellen der Frucht durch Ausfallen kleiner Stücke entstehen; z. B. die Mohnkapsel.

Porla, in Schweden, besitzt eine kalte Quelle mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.063 in 1000 Th.

Porosität. Das Vorhandensein von mehr oder weniger regelmässig vertheilten Hohlräumen, Poren, in der Materie ist man gewohnt, als allgemeine Eigenschaft derselben bezeichnen zu hören und nur quantitative Unterschiede in derselben für die verschiedenen Stoffe gelten zu lassen. Diese Auffassung würde nur consequent durchführbar sein, wenn die angenommenen Zwischenräume der Moleküle als Poren gelten. Allein diese können bei festen Körpern wegen ihrer kleinen Dimensionen wohl nicht in Betracht kommen, da die Flächenanziehung und der Reibungswiderstand die Durchlässigkeit von Seiten anderer Stoffe unmöglich machen dürften. Dann würden viel eher die Flüssigkeiten und Gase porös genannt werden können, deren grössere Abstände der Moleküle die, Diffusion genannte, gegenseitige Durchdringung heterogener Flüssigkeiten und Gase gestatten. Die Porosität kann daher nur von mechanischen Structurverhältnissen fester Stoffe abhängig sein. Dieselbe ist fast ausgeschlossen oder in sehr geringem Maasse vorhanden bei allen aus flüssiger Form erstarrten, cohärenten, amorphen Massen, wie Glas, Harz, — 'schuk, welche daher erfahrungsmässig als sichere Verschlussmittel gegen

Flüssigkeiten und Gase verwendet werden. Dagegen bei allen Stoffen von krystallinischer Structur, welche aus mehr als einem Krystalle, aus Conglomeraten von solchen bestehen und aus flüssigem oder gasförmigem Zustande eher erstarrten, als alle leeren Zwischenräume von ihnen ausgefüllt werden konnten, ferner bei allen aus Zellen, Fasern, Geweben aufgebauten, pflanzlichen und thierischen Körpern ergibt sich die Porosität von selber, wo eine vollständige Berührung aller Flächen der Structurtheile wegen der Gestalt der letzteren nicht möglich ist. Aus der Verschiedenartigkeit dieser Gestalten und ihrer Bildungsweise erhellt, dass diese Hohlräume sowohl von einander getrennt bestehen, als auch röhren- oder maschenförmig zusammenhängen können. Daher bestimmt nicht immer die Grösse der Poren allein, sondern vielmehr die Zahl und die Art der Vertheilung derselben, sowie die Dicke der Massen den Grad der Durchlässigkeit für Flüssigkeiten und Gase, wie sie die Experimente des Hindurchpressens von Quecksilber durch Leder oder Holzpflöcke, von Wasser durch dünne Metallwände, von mit Rauch beladenen Dämpfen durch einen langen Rohrstock veranschaulichen. Das specifische Gewicht fester Stoffe wird von der Beschaffenheit der Poren wesentlich beeinflusst. Die Zunahme der Dichtigkeit und der Cohäsion von gegossenen Metallen durch Hämmern oder Walzen beruht auf Zusammendrückung der Poren. Das Filtriren von Flüssigkeiten und Gasen und das Entfärben durch Kohle sind praktische Verwendungen der Porosität, indem im ersten Falle die Poren die zu entfernenden Stoffe nicht hindurchlassen, im zweiten in sich verdichten. Gänge.

Porpezit heisst das brasilianische Palladgold.

Porphyr, richtiger Porphyre, werden diejenigen Gesteine genannt, welche aus einer amorphen Grundmasse aus Feldstein und Thonstein bestehen und in derselben Krystalle oder Krystalltrümmer eingeschlossen enthalten, und zwar meist Feldspat und Quarz. Die Porphyre sind meist roth, rothbraun oder kastanienbraun mit weissen oder rosenrothen Kryställchen (so z. B. bei Rochlitz in Sachsen); seltener sind grüne und schwarze Porphyre.

Porphyrin, $C_{21}H_{25}N_3O_2$. In der Rinde von *Alstonia constricta* hat HESSE mehrere Alkaloide aufgefunden: Das Alstonin (Chlorogenin) zu 2—2½ Procent, das Porphyrin (0.1 Procent) und endlich das bisher wenig studirte Porphyrosin oder Alstonidin. Zur Darstellung und Trennung dieser Alkaloide fügt man zu dem schwefelsäurehaltigen Auszug der Rinde Hydrargyrichlorid, welches eine Fällung des Alstonins bewirkt. Das Filtrat wird nach Zusatz von Natriumcarbonat mit Aether ausgeschüttelt und nach Abdunsten desselben der Rückstand mit heissem Ligroin behandelt, welches Porphyrin löst und Alstonidin zurücklässt.

Das Porphyrin krystallisirt aus Alkohol in dünnen, weissen, stark alkalisch reagirenden, bitter schmeckenden, bei 97° schmelzenden Prismen, welche von heissem Wasser, Alkohol und Aether leicht aufgenommen werden. Salpetersäure und concentrirte Schwefelsäure lösen das Porphyrin mit Purpurfarbe, die nicht constant ist; die salzsaure Lösung wird durch Kaliumbichromat blutroth gefärbt.

H. Thoms.

Porphyroxin, Opin, von E. MERCK 1837 als ein besonderes Alkaloid des Opiums beschrieben, hat sich bei näherer Untersuchung als ein Gemenge verschiedener Opiumalkaloide erwiesen. H. Thoms.

Porporino, Haematinon, ist eine rothe, durchsichtige, harte, politurfähige Glasmasse, welche im Alterthum zu Mosaiken und Prunkgefässen verarbeitet wurde. Sie wird durch Zusammenschmelzen von 60 Th. Quarzsand, 10 Th. calcinirter Soda, 10 Th. gebranntem Borax, 10 Th. Kupferoxyd und 3 Th. Eisenoxyduloxyd gewonnen. Durch besondere Leitung des Schmelzprocesses, derart, dass das gebildete Cuprosilicat krystallinisch wird, kann man zu dem fast schwarzen, bläulich schimmernden Astralit gelangen.

La Porretta, in Italien, besitzt acht warme bis heisse (27.5—38.7°) Kochsalzschwefelquellen. Der Gehalt an H_2S ist 0.002, nur Porretta vecchia und Puzzola haben 0.02; der an NaCl 6.5—8.2, nur die beiden genannten haben 2.6 und 3.0 in 1000 Th. Die Quellen enthalten ferner NaJ und NaBr, von ersterem Leone 0.08, Donzelle und P. vecchia 0.03, Bove, Marte, Puzzola, Reale und Tromba circa 0.01 in 1000 Th.

Porschöl. Das ätherische Oel aus dem blühenden Kraut von *Ledum palustre L.* Spec. Gew. 0.932. Siedepunkt 180—250°.

Porst ist *Herba Ledi palustris.*

Porter ist ein obergähriges Bier, welches vorzugsweise in England gebraut wird und aus sehr starken Würzen hervorgeht. Porter heisst „Lastträger" (von to porte, tragen) und soll ein Ausdruck für die kräftigenden Wirkungen des Bieres sein. Man unterscheidet starken Brown stout, Tafelbier, von ordinärem Porter. Zur Maische dienen 24 Quarter braunes Malz, 8 Quarter bernsteingelbes Malz, 8 Quarter blasses Malz (40 Quarter = 106 hl) und 100 kg amerikanischer Hopfen. Das erste Mal wird $1^1/_2$ Stunden mit 80 hl Wasser von 76° ausgezogen, das zweite Mal 1 Stunde mit Wasser von 88°; die abgelassenen Würzen werden mit Hopfen versehen, $^3/_4$ Stunde gekocht, dann abgekühlt. Die gekühlte Würze, welche circa 20 Procent zeigt, wird 36 Stunden in grossen Bottichen zur Vergährung hingestellt, dann 3 Tage lang auf kleinere Bottiche gebracht. — Der ordinäre Porter geht aus Würzen von 12—14 Procent hervor. — Deutsche Porter, s. Malzextract, Bd. VI, pag. 514. Elsner.

Portlandcement, s. Bd. II, pag. 613.

Portland's antarthric powder, Gichtpulver, ist eine Pulvermischung aus (nach HAGER) 15 Th. *Radix Gentianae*, 10 Th. *Herba Centaurii min.* und je 5 Th. *Resina Guajaci*, *Radix Asari* und *Cortex Aurantii.* — **Portland's Species antarthriticae** bestehen aus gleichen Theilen *Herba Centaurii*, *Herba Chenopodii ambros.*, *Lignum Guajaci*, *Radix Asari* und *Radix Gentianae.*

Portoricorinde, von *Ceanothus reclinatus L'Herit.*, s. Palo Mabi, Bd. VII, pag. 625.

Portugalöl, Pomeranzenschalenöl, *Oleum Aurantii corticis*, *Oleum Aurantii amari*, das durch Auspressen der frischen Schale der Pomeranzenfrucht *(Citrus Aurantium, var. amara Linn.)* gewonnene ätherische Oel, welches ein grünlich-gelbes, dünnflüssiges, stark rechtsdrehendes Liquidum bildet von angenehmem Geruch und bitterem Geschmack. Spec. Gew. 0.850—0.860 bei 15°. Es ist in 10 Th. 90procentigen Alkohols löslich. Das Portugalöl dient besonders zur Herstellung von Liqueuren und als Zusatz zu Parfümerien. H. Thoms.

Portulaca, Gattung der nach ihr benannten Familie. Fleischige, kahle, verzweigte, niederliegende oder aufsteigende Kräuter mit flachen oder stielrunden Blättern und häutigen oder zu Borstenbüscheln reducirten Nebenblättern. Blüthen einzeln oder in geknäulten Trugdolden, regelmässig; der Kelch 2spaltig und sein Saum später abfallend; Kronblätter 4—6, gelb, purpurn oder rosenroth; Antheren 8 bis viele; Kapsel mit Deckel aufspringend, vielsamig.

Portulaca oleracea L. Stengel und Aeste niedergestreckt, Kelchzipfel stumpf gekielt. In Südeuropa heimisch, bei uns cultivirt und verwildert. Das schwach salzig schmeckende Kraut *(Herba Portulacae)* und die Samen *(Semen Portulacae)* wurden früher als kühlende Mittel benutzt.

Portulaca sativa Haw. Stengel aufrecht, Kelchzipfel flügelig gekielt. In Gemüsegärten gebaut und als Salat häufig gegessen. Hartwich.

Portulacaceae, Familie der *Centrospermae.* Meist kahle und fleischige Kräuter, selten Halbsträucher oder kleine Sträucher, welche der Mehrzahl nach

in Amerika auftreten. Blätter ungetheilt, oft fleischig. Nebenblätter klein, trockenhäutig, zerschlitzt, selten fehlend. Blüthen einzeln, terminal oder in kopfigen, traubigen oder rispigen Wickeln oder Dichasien, meist mit hochblattartigen oder laubigen Vorblättern, regelmässig, selten schwach zygomorph, zwitterig. Kelch 2- bis 5gliederig, trockenhäutig oder krautig, häufig gekielt. Krone 4—5, selten zahlreich. Andröceum 1 bis zahlreich, den Kronblättern opponirt oder in Gruppen oder in zwei 5gliederigen Kreisen. Glieder zuweilen dedoublirt. Filamente häufig mit den Kronblättern verwachsen. Antheren introrS. Gynäceum meist 3gliederig (2, 4, 8), ober-, selten halbunterständig. Fruchtknoten 1fächerig, zuweilen an der Basis gefächert. Narben der Zahl der Carpelle entsprechend. Samenknospen 1, 2 bis zahlreich, auf Centralplacenta. Frucht eine häutige oder krustige Kapsel, durch Deckel oder loculicid und septicid geöffnet, selten geschlossen bleibend. Endosperm mehlig. Embryo gekrümmt. Sydow.

Portwein, weisser und rother portugiesischer Wein, der in den Provinzen Minho und Beira gebaut und über Lissabon und Oporto (wonach der Name) ausgeführt wird.

Porzellan (s. auch Thonwaaren). Unter Porzellan versteht man durchscheinende weisse Thonwaaren mit durchsichtiger Glasur, oder ohne solche. Das glasirte Porzellan wird unterschieden in echtes oder hartes und in weiches oder Frittenporzellan; von unglasirtem (Statuenporzellan, Biscuit) unterscheidet man echtes, parisches und Carara-Porzellan. Berliner Sanitäts- oder Gesundheitsgeschirr, auch Halbporzellan genannt, wird aus einer Mischung von Porzellanmasse mit feuerfestem Thon (Pfeifenthon) bereitet und vermittelt den Uebergang von hartem Porzellan zu den besseren Steinzeugarten.

Das echte oder harte Porzellan bildet eine weisse, durchscheinende, feinkörnig-homogene, mit dem Messer nicht ritzbare, klingende, strengflüssige Masse von muschelig-feinkörnigem Bruch und einem specifischen Gewicht von 2.07 bis 2.49, welche aus einem unschmelzbaren Körper, dem Kaolin, und einem schmelzbaren, aber selbst nicht formbaren Zusatz, dem Flusse, Feldspat und Zusätzen von Gyps, Kreide und Quarz hergestellt und mit einer Feldspatglasur, unter absolutem Ausschluss von Blei- oder Zinnoxyd, und zwar in einer Brennoperation, überzogen ist.

Die Bereitung des Porzellans ist eine sehr mühsame und umfasst eine Reihe von langdauernden Operationen. Die vorbezeichneten Rohmaterialien müssen zunächst durch Mahlen, Sieben und Schlämmen in Staub verwandelt werden. Nachdem derselbe mit Wasser zu einem Brei angerührt ist, erfolgt die Mischung der abgemessenen Portionen. Folgende Beispiele zeigen einige Verhältnisse, in welchen die Mischung stattfindet (RUD. WAGNER):

In Nymphenburg:

Kaolin von Passau	65	Th.
Sand „ „	4	„
Quarz	21	„
Gyps	5	„
Biscuitscherben	5	„

In Meissen:

Kaolin von Aue	18	Th.
„ „ Sosa	18	„
„ „ Seilitz	36	„
Feldspat	26	„
Scherben	2	„

Da die Kaoline verschiedene Zusammensetzung haben, erfolgt die Verwendung der einen oder der anderen Sorte natürlich nur auf Grund voraufgegangener Analysen.

Das fertige Sèvres-Porzellan hat constant folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	58	Th.
Thonerde	24.4	„
Kalkerde	4.5	„
Kali	3	„

Der schlammige Brei muss jetzt bis zu einem gewissen Grade getrocknet werden, was durch Verdunstung unter Anwendung von Wärme, durch Absorption unter Anwendung poröser Thonmassen (Ziegel) oder des Gypses, durch Luftdruck, resp. Verdrängung oder Pressen erreicht zu werden pflegt. Nachdem eine vollkommene Mischung des Materiales durch Schlagen und Kneten erfolgt ist, wird die Masse, indem man sie etwa 3 Monate lang mit Jauche oder Moorwasser in Berührung lässt, einer Art Fäulniss, dem Rotten, unterworfen. Hat die Masse hinreichend gelagert, so dass sie wieder weiss geworden ist, so wird sie in feinen Spänen abgezogen, zu Ballen geknetet und geformt. Das Formen geschieht entweder auf der Töpferscheibe, oder mit Hilfe von Gypsformen, seltener durch Giessen; sehr feine und zarte Sachen werden aus freier Hand geformt. Die geformten Gegenstände werden bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und nach dem Trocknen mit der Glasur überzogen (s. Glasur). Das glasirte Gut wird in Kapseln oder Cassetten, welche aus feuerfestem Thon, Sand und Scherben hergestellt sind, in den Ofen gesetzt und gar gebrannt, was etwa 18 Stunden dauert, worauf die Abkühlung des Ofens erfolgt, welche in 3—4 Tagen beendet zu sein pflegt. Das fertige Porzellan wird nun sortirt in Feingut, fehlerfreie Waare; Mittelgut, minder weiss und eben in der Glasur, mit geringen Fehlern versehen, die übermalt werden können; Ausschuss, mit gelblicher, schlecht geschlossener, oder schwarz punktirter (eierschaliger) Glasur und geringen Verbiegungen, und Bruch, mit Rissen, Blasen und groben Verziehungen versehen.

Zu den harten Porzellanen ohne Glasur gehört das Parian und Carrara. Ersteres zeigt die äussere Beschaffenheit des parischen Marmors und dient zur Herstellung von Statuen und Reliefs. Seine Zusammensetzung variirt; es ist ausser den normalen Bestandtheilen des Porzellans Calciumphospat und Baryumsilicat in einzelnen Sorten nachgewiesen worden, während andere frei von diesen Zusätzen waren. — Carrara erinnert an Carrara-Marmor, ist minder durchscheinend und weisser als Parian und steht seiner Zusammensetzung nach auf der Grenze zwischen Parian und besserem Steinzeug.

Zur Decorirung des emaillirten Porzellans dient die Porzellanmalerei, ein eigener Kunstzweig, welcher besondere Farben und Maltechnik verlangt. Die Porzellanfarben können als geschmolzene Gläser angesehen werden und bestehen aus dem färbenden Metalloxyd und dem Fluss. Man unterscheidet Scharffeuerfarben und Muffelfarben, von welchen erstere unter der Glasur aufgetragen werden. Die in der Porzellanmalerei gebräuchlichen Farben sind folgende:

Eisenoxyd für Roth, Braun, Violett, Gelb und Sepia;
Chromoxyd für Grün;
Kobaltoxyd und Kalium-Kobalt-Nitrit für Blau und Schwarz;
Uranoxyd für Orange und Schwarz;
Iridiumoxyd für Schwarz;
Titanoxyd für Gelb;
Antimonoxyd für Gelb;
Kupferoxyd und -oxydul für Grün nnd Roth;
Ferrochromat für Braun;
Bleichromat für Gelb;
Baryumchromat für Gelb;
Chlorsilber für Roth;
Platinchlorid- und Platinsalmiak für Platinfarbe;
Goldpurpur für Purpur und Rosenroth (Rud. Wagner).

Einige dieser Farben behalten ihren natürlichen Ton, wenn sie mit dem Flussmittel zusammengeschmolzen werden (Frittefarben), andere verändern denselben und erhalten die gewünschte Nuance erst durch das Schmelzen (Schmelzfarben).

Auch das Vergolden dient zur Decoration des Porzellans. Man unterscheidet die echte von der Glanzvergoldung. Bei der ersteren wird das, aus Goldlösung mit Oxalsäure oder Eisenvitriol ausgefällte, mit dem Flussmittel angeriebene Gold der absolut fettfreien Porzellanfläche aufgetragen. Das Einbrennen geschieht in Muffeln. Die Vergoldung erscheint zunächst matt und wird erst durch Poliren (mit glattem Achat und Blutstein) glänzend gemacht. Bei der Glanzvergoldung entsteht der Glanz direct beim Brennen. Zum Auftragen verwendet man eine Lösung von Goldchlorid oder Knallgold in Schwefelbalsam und Lavendelöl. Man unterscheidet beiderlei Vergoldung durch Reiben an menschlichem Kopfhaar, wodurch Glanzvergoldung wie überfeilt erscheint, während echte Vergoldung nicht darunter leidet. — Versilberung und Platinirung, im Ganzen wenig beliebt, wird in ähnlicher Weise bewirkt, wie die Vergoldung.

Das weiche oder Frittenporzellan, als englisches und französisches unterschieden, gehört eigentlich gar nicht zu den Thonwaaren, denn es enthält Thonerde nur als Nebenbestandtheil; es gehört vielmehr zu den Glasarten, insofern es ein unvollkommen geschmolzenes Alkalierdesilicat darstellt. Die Glasur ist fast immer bleihaltig.

Die Masse des französischen Frittenporzellans besteht im Allgemeinen aus:

45—75 Th. Fritte,
8—17 „ Mergel,
17— 8 „ Kreide.

Die Fritte besteht aus einer Schmelze, zu welcher Salpeter, Soda, Alaun, Kochsalz, Gyps, Schwerspat und Sand verwendet wird. Die oben angegebene Mischung der drei Bestandtheile, wird, in feinsten Staub verwandelt, als Brei mehrere Monate aufbewahrt, dann mit Leimwasser angerührt, geformt und in Kapseln gar gebrannt. Die Glasur, welche in der Hauptsache aus Mennige, Sand, Soda und wenig Borax hergestellt wird, wird später aufgetragen und gebrannt.

Zur Darstellung des englischen weichen Porzellans wird Porzellanerde von Cornwallis (China clay), Cornishstone (verwitterter Pegmatit), Feuerstein und Knochenasche herangezogen. Die Glasur besteht aus Cornishstone, Kreide, Feuerstein, Bleioxyd und Borax und wird, wie beim französischen Porzellan, nach dem Garbrennen der Masse aufgetragen. Da das englische Porzellan zum Garbrennen nur einer relativ geringen Hitze bedarf, ist es dem Verziehen beim Brennen nicht so leicht unterworfen, wie hartes Porzellan, weshalb sich aus jenem mit Leichtigkeit Geräthe von sehr geringer Scherbenstärke herstellen lassen. Die Bleiglasur ermöglicht die Verwendung überaus schöner und glänzender Farben. — Das Frittenporzellan dient u. a. zur Anfertigung von Diaphanicen, Knöpfen und Schreibtafeln (unglasirt). Elsner.

Porzellanerde ist eine Thonart, welche in der Mineralogie den Namen Kaolin führt. (Kaolin ist der Name eines bei Kingteschin gelegenen, feldspatführenden Gebirges.) Sämmtliche Thonarten sind aus der Verwitterung feldspathaltiger Gesteine hervorgegangen, insbesondere aus dem Kalifeldspat ($AlKSi_3O_8$, Aluminiumkaliumsilicat). Man nimmt an, dass unter Einfluss von Feuchtigkeit und Kohlensäure zuerst eine einfache Spaltung in Kaliumsilicat und Aluminiumsilicat stattgefunden habe; das leicht lösliche Kaliumsilicat sei zum Theil der Ackerkrume zugeführt worden, zum Theil sei es zu Carbonat umgebildet worden unter Abscheidung von Kieselsäure, die sich dem Aluminiumsilicat zugesellt und mit diesem ein wasserhaltiges Salz gebildet habe. Dieses, noch am Orte seiner Entstehung lagernde Silicat, welchem in reinster Form die Formel $Al_4Si_3O_{12} + 4H_2O$ gegeben worden ist, wird als Kaolin oder Porzellanerde bezeichnet und bildet das

Hauptmaterial zur Fabrikation des Porzellans. Die Mehrzahl der Kaoline enthalten geringe Mengen fremder Substanzen, wie aus folgenden Analysen hervorgeht:

Kaoline von:

	Ledetz	Zettlitz	Kaschkan	Sennewitz
Kieselsäure	49.19	46.82	56.72	63.07
Thonerde	36.73	38.49	31.07	24.67
Eisenoxyd	0.81	1.09	0.59	0.59
Magnesia	0.18	—	0.22	0.40
Kali	1.18	1.40	0.51	4.25
Wasser	12.41	12.86	11.18	7.00

Wichtige Fundorte für Kaoline sind folgende: Sachsen: Aue (ziemlich erschöpft), Seilitz bei Meissen, Marka bei Bautzen, Sosa bei Johanngeorgenstadt, Eibau bei Zittau; Preussen: Saarau, Göppersdorf bei Strehlen, Trotha bei Halle; Baiern: Aschaffenburg, Stollberg, Liielos, Oberedsdorf; Franken: Brand, Göpfersgrün; Pfalz: bei Amberg: Niederbaiern: Wegscheid, Auerbach, Passau; Oesterreich: Krumnussbaum; Böhmen: Zettlitz, Giesshübl, Windischgrün, Petschkan, Pilsen; Mähren: Blansko, Brenditz; Ungarn: Prinzdorf; England: Cornwall; Frankreich: Limoges, Bayonne, Arriège.

Elsner.

Porzellangefässe werden mit Vorliebe als Standgefässe in Apotheken verwendet. Sie besitzen ein elegantes Aeussere, sind undurchlässig für Flüssigkeiten und Fette, besitzen eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Chemikalien und setzen Temperatureinflüssen aller Art eine bedeutende Widerstandskraft entgegen; Eigenschaften, die Surrogaten, wie Gesundheitsgeschirr, Fayence u. s. w. nicht zukommen und welche deshalb zur Benutzung in dem angedeuteten Sinne möglichst zu .vermeiden sind.

Porzellankitt, s. Kitte, Bd. V, pag. 698.

Porzellanmensur ist ein zum Abmesssen von Flüssigkeiten bestimmtes Gefäss aus Porzellan.

Porzellanplatten finden ausgedehnte Anwendung in chemischen und pharmaceutischen Laboratorien, z. B. zur Hervorrufung von Arsen- und Antimonflecken bei Benützung des MARSH'schen Apparates, zur Anstellung von Tüpfelproben in der Maassanalyse, als Beläge für die verschiedensten Gegenstände zum Schutze derselben gegen Feuchtigkeit und ätzende Flüssigkeiten.

Porzellan, Reaumur's, ist kein Porzellan, sondern lediglich entglastes Glas, d. h. eine Glasmasse, aus der eine Ausscheidung sternförmig gruppirter oder faseriger Krystalle, welche kieselsäurereicher sind als die Grundmasse, stattgefunden hat.

Porzellanschalen bilden nothwendige Requisite der Laboratorien; sie sind zur Aufnahme, zum Eindampfen und zum Krystallisirenlassen von Flüssigkeiten bestimmt. Alkalische Flüssigkeiten lösen bei längerer Einwirkung Theile der Glasur auf.

Porzellanschrot ist Porzellan in runden und ovalen Körnern von der Grösse kleiner Erbsen, dazu bestimmt, das Bleischrot als Flaschenreinigungsmittel zu ersetzen.

Porzellanthon, s. Porzellanerde, pag. 329.

Porzellantiegel werden zum Glühen von Niederschlägen, sowie zum Aufschliessen von Chemikalien verwandt. Da Alkalien und ätzende alkalische Erden die Glasur angreifen, nimmt man Aufschliessungen mit Soda und Aetzbaryt nicht im Porzellan-, sondern im Platintiegel vor.

Elsner.

Poser'scher Balsam, Einreibung gegen Rheumatismus u. s. w., besteht (nach HAGER) aus etwa 4 Th. Rosmarinöl, 10 Th. Kampher, 15 Th. Ameisentinctur, 5 Th. Spanischfliegentinctur und 90 Th. Spiritus, mit Safrantinctur gelb gefärbt.

Potain's Pillen gegen Tuberkulose bestehen aus 3.0 *Kreosot,* 0.25 *Extr. Opii,* 0.5 *Jodoform,* 2.0 *Bals. Tolutanum,* 2.0 *Terebinthina veneta,* 1.5 *Tragacantha,* 3.0 *Gummi arab.* und 6.0 *Magnesia carbonica* zu 100 Pillen (Pharm. Zeit.).

Potalia, Gattung der *Loganiaceae.* Sträucher mit grossen, gegenständigen, durch eine Scheide verbundenen Blättern und endständigen Inflorescenzen. Kelch lederig, urnenförmig, viertheilig, gefärbt; Kronenröhre dickhäutig, 10spaltig; 10 kurze, am Grunde ringförmig verbundene Staubgefässe; Frucht eine kreiselförmige, zweifächerige Beere mit zahlreichen, länglich-eckigen Samen.

Potalia amara Aubl. (Nicandra amara Gm.), in Guyana, hat einen einfachen knotigen Stamm, 4 cm lange, glänzende Blätter und kurze Rispen mit gegenständigen Blüthen. Der Kelch ist gelb, die kleinere Krone weiss, die Beere kirschgross.

Das Holz schmeckt bitter, die Rinde und die Blätter sind aromatisch. HALLER und HECKEL erhielten aus den Blättern ein auf Brucin reagirendes Extract. Angeblich kann aus den Stengeln ein benzoëartig riechendes Harz ausgeschmolzen werden.

Die Blätter von *P. resinifera Mart.* werden in Brasilien als Adstringens angewendet.

Potasche, Pottasche, s. *Kalium carbonicum crudum,* Bd. V, pag. 582.

Potaschelauge, s. *Liquor Kali carbonici,* Bd. VI, pag. 351.

Potassae = Kaliumsalz.

Potassium = Kalium.

Poteline, nach dem Erfinder POTEL benannt, eine Mischung aus Gelatine, Glycerin und Tannin. Das Verhältniss der Bestandtheile ist je nach der Verwendung verschieden. Poteline soll Verwendung finden für Flaschenverschlüsse, zur Conservirung von Früchten und Fleisch, die damit übergossen werden, sowie, indem Schwerspat und Zinkweiss zugesetzt wird, zur Herstellung der verschiedensten Gebrauchs- und Luxusgegenstände.

Potelot, Pottlot, ist Graphit, s. d., Bd. V, pag. 11.

Potentielle Energie ist die Energie der Lage, zum Unterschiede von der kinetischen Energie; vergl. auch Bd. IV, pag. 41.

Potentilla, Gattung der *Rosaceae*, Gruppe *Dryadeae.* Kräuter oder Halbsträucher mit handförmig 3—7zähligen oder unpaar gefiederten Blättern und meist doldenrispigen Blüthenständen. Kelch 10spaltig mit zwei Reihen von Kelchzipfeln, die fünf äusseren kleiner und mehr abstehend. Blumenblätter 5; Staubgefässe 20 und mehr; Fruchtknoten sehr viele; Fruchtboden convex oder kegelförmig, saftlos und nie beerenförmig anschwellend; ausnahmsweise treten auch 8 Kelch- und 4 Blumenblätter auf *(Tormentilla Linn.).*

Potentilla silvestris Neck. (P. Tormentilla Schrank, T. erecta L.), Blutwurz, mit aufrechtem oder liegendem, nicht wurzelndem, oberseits ästigem Stengel und anliegend behaarten Blättern, Kelch- und Blüthenstielen; Stengelblätter dreizählig, sitzend oder kurzgestielt mit grossen, drei- bis vielspaltigen Nebenblättern und keilig-länglichen, eingeschnitten-gesägten Blattabschnitten. Blüthen meist 4zählig, gelb, klein und hinfällig, Nüsschen kahl. Ueber das Rhizom s. Tormentilla.

Potentilla reptans L. Die ♃ Wurzel ästig, mehrköpfig; Stengel einfach, ausläuferartig, an den Gelenken wurzelnd, sammt den Blatt- und Blüthenstielen behaart; Blätter unterbrochen fiederschnittig, die meisten grundständig; Blüthen auf langen Stielen einzeln aus den Gelenken, 5zählig, sattgelb, gross; Früchtchen kahl. — Lieferte *Radix* und *Herba Pentaphylli* s. *Quinquefolii majoris.*

Potentilla argentea L. Die ♃ Wurzel mehrköpfig, neben dem mittelständigen Stengel auch seitliche Blätterbüschel treibend, filzig behaart, drüsenlos, ohne abstehende längere Haare; Blätter handförmig, 5—7schnittig, zweifarbig; Blüthen in einer endständigen Trugdolde, klein, gelb, 5zählig, Nüsschen kahl. — Lieferte *Herba Quinquefolii minoris.*

P. fruticosa L. und *P. rupestris L.* liefern Blätter als Theesurrogat, *P. anserina L.,* mit kriechenden wurzelnden Ausläufern und unterbrochen gefiederten Blättern, lieferte die jetzt obsolete *Herba* und *Radix Argentinae s. Anserinae.*

Alle Arten sind als Weidekräuter, einige als Bienenblumen beliebt.

Potenzen werden in der Homöopathie jene Arzneizubereitungen genannt, bei welchen der Arzneistoff in einem indifferenten Vehikel (Weingeist, Milchzucker, destillirtes Wasser) auf's Feinste vertheilt und möglichst in seine molekularen Bestandtheile zerlegt ist, um eine leichtere Resorption derselben durch den lebenden Organismus, dem sie zugeführt werden, zu ermöglichen. Ursprünglich beabsichtigte der Stifter der Homöopathie sammt seinen Anhängern mit diesem Verdünnungsprocess der Arzneien eine Abminderung der giftigen Wirkungen derselben, welche in der That auch bei einem Bruchtheil derselben dadurch zu Stande kommt, während bei anderen durch diesen Process eine qualitative, jedoch nicht toxische Erhöhung der Arzneiwirkungen dann entsteht, wenn derselbe nicht in's Unendliche getrieben und das betreffende Mittel nach dem von HAHNEMANN aufgestellten Aehnlichkeitsgesetz verabreicht wird. Daher der Name „Potenzen" oder Kraftentwickelungen.

Die Zubereitung derselben ist für die verschiedenen Arzneistoffe eine verschiedene. Zu Grunde gelegt wird dabei von den homöopathischen Apothekern das HAHNEMANN'sche Princip der „Arzneikraft", welche den Rohstoff oder den aus einer Pflanze gepressten Saft als Einheit betrachtet, die mit dem indifferenten Vehikel zur „Potenz" entwickelt wird, und zwar entweder nach der Centesimalscala oder der Decimalscala (also 1 Th. des Urstoffs zu 99 Th. oder 10 Th. desselben zu 90 Th. des Vehikels). Bei Anfertigung der Potenzen nach der Decimalscala enthält die erste also einen Theil in 10 Th. des Vehikels; die zweite, bei welcher von der ersten 10 Th. genommen und mit 90 Th. des Vehikels potenzirt werden, $^1/_{100}$; die dritte, bei welcher von der zweiten 10 Th. mit 90 Th. des Vehikels potenzirt werden, $^1/_{1000}$ u. s. w. Die Auflösung des flüssigen Arzneistoffes im Vehikel geschieht durch kräftiges Schütteln der Mischung in einer Flasche. HAHNEMANN bezeichnete die 30. Centesimalpotenz als die fast immer hilfreiche. Die neueren Homöopathen weichen jedoch vielfach von dieser Ansicht ab; denn wenn man aus der Physik auch weiss, dass ein Milligramm Masse eine Anzahl von Molekülen enthält, welche in der Nähe von 16 Trillionen (also ungefähr der 18. homöopathischen Potenz) liegt, und dass der Durchmesser eines einzelnen Moleküls $^4/_{10000000}$ mm beträgt, so muss die Vertheilung derselben in einem indifferenten Stoffe doch ihre Grenzen haben. Letztere scheint allerdings bei einzelnen Arzneistoffen noch jenseits der 30. Potenz zu liegen, während für die Mehrzahl derselben eine so hohe Potenzirungsstufe, wenn nicht als unangemessen, so doch als unnöthig bezeichnet werden muss, selbst wenn man von der nicht zu leugnenden Thatsache ausgeht, dass der homöopathische Arzt nicht auf chemische Masseneinwirkungen, sondern auf qualitative physiologische Wirkungen speculirt.

Eine genaue Anleitung zur Potenzirung der verschiedenen, in der Homöopathie gebräuchlichen Arzneien befindet sich in der von Dr. WILLMAR SCHWABE herausgegebenen *Pharmacopoea homoeopathica polyglotta* (2. Aufl. 1880). Die aus Drogen

hergestellten Potenzen werden ausnahmslos mit starkem Weingeist vom spec. Gew. 0.83 in obigem Verhältniss potenzirt, die aus frischen Pflanzen hergestellten Essenzen in ihren ersten Stufen mit gewässertem Weingeist (welcher durch Zusatz von destillirtem Wasser auf das spec. Gew. 0.89 gebracht ist). Nach den letzteren Grundsätzen geschieht auch die Potenzirung der in Wasser löslichen Chemikalien, während die ersteren für die in Weingeist löslichen gelten. Trockene Arzneistoffe, welche weder in Weingeist noch in Wasser löslich sind, werden nach der Centesimalscala (1 : 100) zunächst bis zur 3. Potenzirungsstufe mit Milchzucker verrieben, und zwar jede Verreibung je eine Stunde hindurch, so dass sich der Urstoff auf's Feinste im Milchzucker vertheilt; dann wird ein Gran (0.06) in 50 Tropfen destillirten Wassers gelöst und dieser Lösung werden 50 Tropfen starken Weingeistes zugesetzt. Die weiteren Potenzirungsstufen werden mit starkem Weingeist hergestellt. Nach der Decimalscala wird die Verreibung mit Milchzucker bis zur 6. Stufe vorgenommen. Hier wird ein Gran ebenfalls in 50 Tropfen *Aqua destillata* gelöst und durch Zusatz von 50 Tropfen Weingeist die 8. Decimalpotenz daraus hergestellt. Die 9. Potenz wird aus der letzteren mit gewässertem Weingeist im Verhältniss von 1 : 10 bereitet, die nächste Potenz aus der letzteren mit starkem Weingeist u. s. w. Die Verabreichung dieser Potenzen an Kranke geschieht entweder in flüssiger Form oder auch in Form von Zuckerkügelchen (*Rotulae, Globuli*), kleiner Kugelsegmente oder Kugeln, welche mit flüssigen Potenzen befeuchtet und dann getrocknet wurden. Die Aufbewahrung der Potenzen erfolgt in weissen oder noch besser in gelben Gläsern. Die nach der Decimalscala bereiteten erhalten nach dem Mittelnamen den Zusatz D (z. B. *Aconitum* D. 4.), während den nach der Centesimalscala hergestellten nur die Potenzenziffer nach dem Mittelnamen beigesetzt wird. Ueber die 30. Potenz hinausgehende Potenzen bezeichnet man in der Homöopathie als Hochpotenzen.

Puhlmann.

Poterium, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rosaceae;* Kräuter, selten Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern, deren Blättchen gestielt und gesägt sind. Blüthen in polygam-diöcischen Köpfchen. Kelchröhre am Grunde von 2—3 Deckblättern umgeben, an der Spitze verengert; Kelchsaum 4theilig; Blumenkrone fehlend, Staubgefässe 20—30; Fruchtknoten 2—3; Griffel endständig, fadenförmig; Narbe pinselförmig vieltheilig aus fadenförmig verlängerten Zipfeln zusammengesetzt; Nüsschen 2—3, von der bleibenden verhärteten oder fast beerenartigen Kelchröhre überzogen.

P. Sanguisorba L. (Sanguisorba minor Scop.), Becherblume. Krautig; Stengel kantig, die fruchttragenden Kelche knöchern verhärtet, netzig runzelig, vierkantig, Kanten stumpf; Blüthen grün.

Die Blätter werden hier und da als Suppengewürz benützt. *Herba* und *Radix Poterii s. Pimpinellae italicae* sind obsolet. v. Dalla Torre.

Pothos, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Araceae*. Kletternde Sträucher mit netzaderigen, seltener parallelnervigen Blättern und kurzen, dicken cylindrischen Kolben, welche ringsum mit Zwitterblüthen bedeckt sind. Perigon fehlt, 4 oder mehr Staubgefässe und ebensoviele kelchartige Schuppen umgeben jeden Fruchtknoten. Beere zweifächerig mit je einem eiweisslosen Samen.

Den im tropischen Asien heimischen Arten (*P. officinalis Rxb., P. scandens L., P. tener Wall.*) werden vielseitige Heilkräfte zugeschrieben.

Pothos foetida Mich. ist synonym mit *Symplocarpus foetidus Salisb.* Sie ist ausgezeichnet durch die einsamigen, in den schwammigen Kolben eingesenkten Beeren. Das Rhizom ist in Ph. Un. St. als Dracontium aufgenommen (s. Bd. III, pag. 532).

Potio (von potare trinken, daher Arzneitrank), **Potion** (franz.), **Potus**. Die Bezeichnung „Potio" ist, ausser in der französischen Pharmacie, wenig mehr gebräuchlich und in der Hauptsache durch „Mixtura" ersetzt; Ph. Germ. führt

noch Potio Riveri auf und Ph. Austr. hat eine Potio Magnesiae citricae. Die französischen „Potions“ sind nach Magistralformeln und erst im Augenblicke des Bedarfs hergestellte Zubereitungen, deren Zusammensetzung ausserordentlich verschieden sein kann (einfache Mischungen von Flüssigkeiten, Anreibungen, Lösungen, Emulsionen, Aufgüsse u. s. w.), immer aber sind sie flüssig und werden von den Kranken löffelweise genommen.

Potio Choparti, s. Bd. III, pag. 102.

Potio laxans viennensis ist Infusum Sennae compositum, s. d.

Potio Magnesiae citricae effervescens Ph. Austr., Potio citrica purgans, Limonade purgative. Ph. Austr. lässt diese Potio in der Weise bereiten, dass 12 g *Acidum citricum* und 7 g *Magnesium carbonicum* in 300 g *Aqua dest. calida* gelöst und dann noch 40 g *Saccharum*, mit welchem vorher 1 Tropfen *Oleum Citri* verrieben wurde, zugesetzt werden. Die filtrirte und völlig erkaltete Flüssigkeit wird in eine passende Flasche gebracht, dann werden 1.5 g *Natrium bicarbonicum* in frustulis hinzugegeben u. s. w. — S. auch Bd. I, pag. 19.

Potio nigra Anglorum, Black-draught, s. Bd. II, pag. 274.

Potio Riveri, RIVER'scher Trank, Potion antivomitive de Rivière. Früher bereitete man allgemein die Potio Riveri in der Weise, dass man zu einer bestimmten Menge Kaliumcarbonat frisch ausgepressten Citronensaft setzte, so dass die Mischung inclusive der in Absorption befindlichen Kohlensäure ziemlich neutral war. Gegenwärtig schreiben die meisten Pharmakopöen die Verwendung von Citronensäure vor. Nach Ph. Germ. werden 4 Th. *Acidum citricum* in 190 Th. *Aqua* gelöst und 9 Th. *Natrium carbonicum in kleinen Krystallen* zugefügt; nachdem sich letztere durch mässiges Umschwenken langsam gelöst haben, wird das Glas verschlossen. G. Hofmann.

Potomorphe, Gattung der *Piperaceae,* Unterfamilie *Pipereae*, charakterisirt durch freie Bracteen, achselständige Aehren aus zwitterigen oder eingeschlechtigen Blüthen mit 2 oder 3 Staubgefässen, deren Antheren gegliedert sind.

P. peltatum L., durch schildförmige Blätter ausgezeichnet, und *P. umbellatum L.*, beide Sträucher des tropischen Amerika, liefern unter dem Namen „Capeba“ und „Periperoba“ eine angeblich heilkräftige Wurzel.

Potsdamer Balsam scheint eine Lösung von Styrax und verschiedenen ätherischen Oelen in Spiritus mit einem Zusatze von Salmiakgeist zu sein. Eine Mischung aus etwa 12 Th. Mixtura oleoso-balsamica und 1 Th. Liquor Ammonii caust. spirit. kommt dieser in manchen Gegenden sehr beliebten Specialität ziemlich nahe.

Pottasche, volksth. Bezeichnung für Kaliumcarbonat.

Pottkalk ist Zinnasche.

Pottlot ist gemahlener californischer Graphit.

Pottwalthran, s. Walrat und Walratöl.

Potus, s. Potio.

Potwal, s. Physeter.

Poudre des Chartreux, älteste Bezeichnung für Kermes minerale.

Pougues, Département Nièvre in Frankreich, besitzt eine 12° warme Quelle St. Leger mit $NaHCO_3$ 0.72, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.65 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.02 in 1000 Th.

Pourpre français ist ein Orseillefarbstoff. — S. unter Orseille, Bd. VII, pag. 563.

Pourretia, von RUIZ et PAVON aufgestellte, mit *Puya Molin.* vereinigte Gattung der *Bromeliaceae.* — S. Puya.

Poutet's Reagens, s. unter Elaïdinprobe, Bd. III, pag. 657.

Powell's Balsam of Anised, eine englische Specialität, ist ein dem Liquor Ammonii anisatus ganz ähnliches Präparat.

Pozzuoli in Italien besitzt zwei warme Wässer. Die Acqua dell' Antro enthält bei 42.5° NaCl 2.05 und $NaSO_4$ 0.6, die Acqua di Serapide bei 31.2° 1.04 und 1.17 in 1000 Th.

pp = pro pauperibus.

ppt oder pp, Abkürzung für präparatus.

Pradines Reagens auf fremde Farbstoffe im Wein ist eine gesättigte Lösung von Ammoniakgas in Aether; die auf Zusatz dieses Reagens zum Wein bei Gegenwart fremder Farbstoffe auftretenden Verfärbungen sollen eine Unterscheidung vom echten Wein ermöglichen.

Praecipitat, Praecipitation, Praecipitiren, s. Niederschlag, Bd. VII, pag. 334.

Präcipitat, gelbes, ist durch Fällen gewonnenes Quecksilberoxyd, Hydrargyrum oxydatum via humida paratum.

Präcipitat, rothes, Praecipitatum rubrum, ist Hydrargyrum oxydatum rubrum; der Name „rothes Präcipitat" für Hydrargyrum oxydatum via sicca paratum erklärt sich daraus, dass man in alten Zeiten zur Bereitung von Quecksilberoxyd metallisches Quecksilber einer sehr lange andauernden Erhitzung in offenen lang- und enghalsigen Kolben unterwarf und die hierbei sich absetzende Substanz, die ohne sichtbare Einwirkung eines anderen Körpers entstand, „Mercurius praecipitatus per se" nannte.

Präcipitat, weisses, Praecipitatum album. Es existiren zwei Präparate dieses Namens; ein schmelzbares, Hydrargyrum chloratum diamidatum, Quecksilberdiamidochlorid, $HgCl_2(NH_3)_2$, und ein unschmelzbares, Hydrargyrum amidato-bichloratum, Mercurius praecipitatus albus. Im Uebrigen vergl. Hydrargyrum praecipitatum album, Bd. V, pag. 312.

Präcisions-Gewichte und -Wagen, s. unter Gewichte, Bd. IV, pag. 613 und unter Wagen.

Präcisionsnormalen, die bei der Aichung der Medicinalgewichte seitens der Aichämter zu Grunde zu legenden „Controlnormalen". — S. unter Gewichte, Bd. IV, pag. 614.

Präcisionsstempel, der den Medicinalgewichten und Medicinalwagen aufgeschlagene Aichstempel. — S. unter Gewichte, Bd. IV, pag. 613.

Prädisposition, s. Diathese, Bd. III, pag. 471.

Präparate. Unter Präparate im weiteren Sinne versteht man alle zur mikroskopischen Beobachtung hergerichteten Gegenstände, mögen dieselben nur vorübergehend verwendet oder in Form von Dauerpräparaten zu wiederholter Benützung (als Beweismittel, Demonstrationsobjecte u. s. w.) aufbewahrt werden. Die Anfertigungsweise ist zum Theil in anderen Artikeln besprochen; an dieser Stelle soll daher zunächst die weitere Behandlung der zu Dauerpräparaten geeigneten Präparate näher erörtert werden. Diese wird nun je nach der Art des betreffenden Objectes eine verschiedene sein können und müssen.

Gewisse Objecte, wie z. B. Dünnschliffe von Knochen, Zähnen, Horn, Kiesel, Skelette niederer Thiere, Insectenschüppchen, Kieselschalen der Diatomeen, mikroskopische Krystalle lassen sich trocken, d. h. von Luft umgeben, bewahren. Sind dieselben dünn genug, so bringt man sie einfach auf den Objectträger, bedeckt mit einem nicht zu dünnen Deckglase und umgibt dessen Ränder mit einer dicken Gummilösung, verdicktem Canadabalsam oder irgend einem der bekannten Verschlusslacke. Dickere Gegenstände legt man in eine kleine Zelle von Papier oder Carton, aus Lackrähmchen oder Streifen dünnen Glases und bewirkt den Verschluss wie vorher.

Die genannten sowohl wie andere vorher von Wasser befreite Objecte, wie z. B. Schnitte und Schliffe von Samen- und Fruchtschalen, ferner Schliffe von fossilen Pflanzen, Diatomeenschalen, endlich gefärbte und solche Präparate, denen man eine hohe Durchsichtigkeit verleihen will, können oder müssen in die unter Einschlussmittel (Bd. III, pag. 603) beschriebenen Balsame und Harze, beziehentlich, namentlich wenn es sich um zartere Präparate handelt, deren Lösungen eingelegt werden. Das Verfahren hierbei ist für weniger empfindliche Gegenstände ein verhältnissmässig einfaches. Man bringt einen Tropfen der Harze oder ihrer Lösungen auf den vorher sorgfältig, nöthigenfalls mittelst Alkohols gereinigten, etwas erwärmten Objectträger, legt das Präparat auf und gibt einen zweiten Tropfen darüber. Dann bedeckt man sorgfältig, indem man das gut gereinigte mittelst einer Pincette schief gehaltene Deckglas von der hinteren Kante her allmälig in die wagrechte Lage überführt und schliesslich mit dem Hefte einer Präparirnadel oder dergleichen langsam niederdrückt, so dass die eingeschlossene Luft entweichen kann. Sollte letzteres nicht vollständig geschehen, so kann man rasch, aber nicht zu stark über der Flamme oder noch besser allmälig bei gelindem Ofenfeuer erwärmen. Zartere und namentlich wasserreiche Präparate werden, um ihnen alles Wasser zu entziehen, einige bis 24 Stunden lang in schwachem, dann nach und nach in stärkerem, schliesslich in absolutem Alkohol und von da aus in Nelken- oder Bergamottöl übertragen. Nach kurzer Zeit kann man von diesen Oelen aus, und zwar meist ohne vorheriges vollständiges Abtrocknen in das Einschlussmittel übertragen. Ein weiterer Verschluss ist bei dieser Aufbewahrungsweise nicht nöthig, da das an den Rändern des Deckglases hervortretende Einschlussmittel schon nach wenigen Tagen zu einem hinreichend festen Walle erstarrt.

Eine weit ausgedehntere Anwendung, als die vorhergehende, findet die Aufbewahrung mikroskopischer Präparate in feuchtem Zustande, da die meisten nur bei dieser Methode ihr natürliches oder doch ein diesem möglichst nahe kommendes Verhalten zeigen. Als Einschlussmittel kommen hier die Bd. I, pag. 603 u. ff. beschriebenen zur Anwendung und ist dabei die Behandlung bei den erstarrenden, z. B. Gummilösungen und Glyceringelatine, fast ebenso einfach wie bei den Harzlösungen, nur dass hier mit Vortheil noch ein weiterer Verschluss angebracht wird.

Glycerin selbst, sowie die wässerigen Einschlussflüssigkeiten verlangen, sei es aus Gründen der Reinlichkeit und des ungehinderten Reinigens, sei es wegen der sonst zu gewärtigenden Verdunstung einen festen Verschluss mittelst eines der unter Verschlussmittel näher beschriebenen Lacke. Bei der Herstellung des Präparates ist besonders darauf zu achten, dass — namentlich bei Verwendung des Glycerins — nicht zu viel Aufbewahrungsflüssigkeit zugegeben werde und diese über den Rand des Deckglases hervortretend den Verschluss verhindere. Sollte jedoch ein Uebertreten stattgefunden haben, so lässt man zunächst die überschüssige Flüssigkeit von einem Streifchen Filtrirpapier aufsaugen und wischt dann mittelst eines Bäuschchens aus solchem die Umgebung des Deckglases sorgfältig trocken. Sehr erleichtert wird die Sache, wenn man folgendes einfache, aber sichere Verfahren anwendet. Man zieht auf dem sorgfältig gereinigten Objectträger zwei Lackrahmen in etwas geringerer Entfernung von einander, als der Durchmesser

des Deckglases beträgt und lässt diese vor Staub geschützt soweit trocknen, dass sie noch zusammendrückbar sind und kleben. Dann bringt man zwischen dieselben einen kleinen Tropfen der Aufbewahrungsflüssigkeit und lässt denselben sich etwas ausbreiten. In diesen Tropfen gibt man das Präparat und darüber einen zweiten Flüssigkeitstropfen. Das Deckglas wird nun auf den einen Lackstreifen mit der Kante aufgelegt, allmälig in wagrechte Lage gebracht, so dass der dem ersteren gegenüberstehende Rand über den zweiten Lackstreifen etwas übergreift und schliesslich sanft angedrückt. Jetzt lässt man unter Staubabschluss die Lackstreifen soweit trocknen, dass bei der Weiterbehandlung sich das Deckglas nicht mehr verschieben lässt, nimmt dann die an den freien Rändern hervorgetretene Flüssigkeit auf, wischt trocken und verschliesst mit raschen Pinselstrichen zunächst die freien Ränder, dann die auf den Lackstreifen aufliegenden mit einer etwa 5 bis 6 mm breiten, 2—3 mm über den Deckglasrand übergreifenden, dünnen Lackschicht. Nachdem dieser erste Verschluss hinreichend trocken geworden ist, bringt man einen zweiten (auf Deckglas sowohl als auf Objectträger) etwas über den ersteren übergreifenden, und wenn erforderlich, später noch einen dritten an. Dippel.

Präparirmikroskop. Als Präparirmikroskop bezeichnet man alle diejenigen, vorzugsweise zu Präparationszwecken dienenden, sogenannten „einfachen" Mikroskope, bei denen stärkere, mittelst einfacherer oder zusammengesetzterer Linsensysteme hervorgebrachte, etwa 15- bis 100- oder 150fache Vergrösserungen in Anwendung kommen und in Verbindung mit einem entsprechend vollkommenen Stative mit ausreichend grossem Objecttisch Einrichtungen zur Beleuchtung mittelst auffallenden oder durchgehenden Lichtes, sowie zu grober oder auch zu grober und feiner Einstellung angebracht sind.

Der Bau des Statives lässt natürlich mancherlei Abänderungen zu. Wir können indessen hier nicht auf alle möglichen Formen näher eingehen und beschränken uns auf die Beschreibung zweier Grundformen. Die einfachere Form stellt das nebenan in Fig. 64 dargestellte kleine Messingstativ: „Präparirstativ Nr. V" von ZEISS vor. Dasselbe ist zur Aufnahme einer aus zwei Linsen bestehenden Präparirlupe, der BRÜCKE-schen — aus einem dem Objecte zugekehrten Doublet und einer in einem Auszugsrohr eingesetzten concaven Augenlinse bestehenden — Lupe oder eines 15- bis 30fach vergrössernden Doublet bestimmt, welche in dem über dem genügend grossen Objecttisch befindlichen Querarme Aufnahme finden und durch Verschiebung eingestellt werden.

Fig. 64.



Für die Verwendung durchfallenden Lichtes dient ein einfacher, an der Säule drehbar befestigter Spiegel.

Eine vollkommenere Form bildet das ZEISS'sche grosse Präparirmikroskop, welches bereits vielfache Nachbildung erfahren hat. Das Stativ ruht auf schwerem, vierseitigem Messingfuss und fester runder Säule. Der Objecttisch ist ausreichend gross und es können an demselben zum Auflegen der Hände zwei mit Leder überzogene geneigte Flügel eingeschoben werden. Die Einstellung geschieht mittelst Zahn und Trieb und die Beleuchtung wird durch einen grossen, allseitig — auch ausser der Axe — beweglichen und damit zur Beleuchtung von oben verwend-

baren Spiegel vermittelt. Der optische Apparat besteht aus einer dreifachen, zerlegbaren Linsenverbindung als Objectivsystem und einem Concavocular, welches durch ein 55 mm langes Rohr mit dem ersteren verbunden wird. Die verschiedenen Vergrösserungen werden auf folgende Weise erreicht:

1. Man benützt das untere Linsensystem für sich, und zwar entweder die obere Linse für sich (Vergrösserung = 15), oder die beiden oberen Linsen zusammen (Vergrösserung = 20), oder das ganze System (Vergrösserung = 30).

2. Man benützt gedachtes System in der Weise wie unter 1, aber in Verbindung mit dem Ocular und erhält dadurch die Vergrösserungen 40, 60 und 100.

Ein zweites Ocular, welches mit dem ersteren ausgewechselt werden kann, erlaubt in der Vergrösserung bis auf 150 zu gehen, ohne dass der Objectabstand zu sehr vermindert wird. Dippel.

Präparirnadeln. Die Präparirnadeln dienen zur Freilegung von Gewebetheilen und Zellen wie zur Zerlegung macerirter Objecte in ihre Elementarbestandtheile. Dieselben haben verschiedene Formen, die einen sind gerade, die anderen gebogen, noch andere messerartig und schneidend (Fig. 65). Zu der ersten Form lassen sich ganz gut feine englische Nähnadeln verwenden, welche man in einem Hefte befestigt. Als Hefte lassen sich gewisse Formen von Häkelnadelhaltern benützen. Geeigneter erscheinen jedoch die für den Zweck besonders angefertigten Halter, deren Stiele an einem Ende einen metallenen, kreuzförmig gespaltenen Ansatz besitzen (Fig. 66, *a*), in dem die eingesteckten Nadeln mittelst einer übergeschraubten Kappe festgehalten werden (Fig. 66, *b*). Einfachere Hefte bieten gedrehte Stäbchen aus weichem Holze, in welchen man die Nadeln in folgender Weise befestigt. Man treibt die Spitze der mittelst einer flachen Drahtzange festgehaltenen Nadel etwa 1.5 cm tief in das weiche Holz, bricht das Oehr ab und feilt oder schleift das Bruchende zu, zieht dann die Nadel wieder heraus, treibt sie mit dem dicken Ende in das durch die Spitze entstandene Loch, bis sie vollständig festsitzt und schneidet das Stäbchen über der Nadel etwas zu. Die Spitze darf nicht zu viel hervorragen, weil sie sonst leicht federt.

Fig. 65.

Fig. 66.

Die messerförmigen und gebogenen Nadeln muss man von dem Instrumentenmacher, aus optischen Werkstätten oder Handlungen für mikroskopische Utensilien beziehen.

Sollen die Präparirnadeln tadellose Spitze behalten, so muss man sie frei von Rost erhalten und von Zeit zu Zeit auf dem Abziehsteine schleifen. Dippel.

Präparirsalz ist zinnsaures Natron. Man benützt dasselbe zum „Präpariren“ von Baumwollen- und Wollengeweben, indem man dieselben mit einer verdünnten, mit etwas Salmiak versetzten Lösung kocht und dadurch mit einer schwachen Zinnoxydbeize versieht. Derartig vorbereitete Gewebe nehmen die Farbstoffe leichter auf und geben sattere Töne. Benedikt.

Praescriptio (*praescribo,* vorschreiben), Vorschrift, ist derjenige Theil der ärztlichen Verordnung, welcher die von dem Apotheker zu behandelnden Substanzen, deren Mengen und, wenn nöthig, das Verfahren bei der Zubereitung angibt.

Th. Husemann.

Praeservative, s. Condom, Bd. III, pag. 248.

Präservirung, Conservirung. Im Anschluss an den Artikel „Conservirung" (Bd. III, pag. 262) und die daselbst aufgeführten Conservirungsmittel mögen hier noch die erst vor Kurzem bekannt gewordenen Angaben des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes über die Zusammensetzung einiger Conservirungs- und Präservirungsmittel für Fleisch- und Fleischwaaren Platz finden.

The Real Australian Meat Preserve. Eine fast farblose, klare, stark nach schwefliger Säure riechende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1.038 bei 20°. In 1 l dieser Flüssigkeit wurden gefunden:

11.08 g Calciumoxyd,
46.33 „ schweflige Säure (SO_2),
0.39 „ Eisenoxyd und Thonerde,
0.52 „ Kieselsäure und Alkalien.

The Real American Meat Preserve. Diese Flüssigkeit enthält dieselben Bestandtheile wie die vorhergehende, jedoch in so grosser Menge, dass sich bereits krystallinische, aus schwefligsaurem Kalk bestehende Krusten abschieden. Das spec. Gew. 1.0842 bei 20°. In 1 l dieser Flüssigkeit wurden gefunden:

26.42 g Calciumoxyd,
89.60 „ schweflige Säure,
1.80 „ Eisenoxyd und Thonerde,
1.30 „ Kieselsäure und Alkalien.

Conservirungsflüssigkeit für Wurstgut. Eine schwach opalescirende, geruchlose, sauer reagirende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1.0605 bei 20°. In 1 l derselben wurden gefunden:

33.40 g Kaliumnitrat,
27.50 „ Borsäure $B(OH)_3$,
50.00 „ Glycerin (annähernd).

Präservirungssalz von R. LIEBENTHAL in Köln, „nicht röthend". Ein geruchloses, alkalisch reagirendes Salzgemenge. In demselben wurde gefunden:

48.40 Procent Borax mit
39.60 „ Krystallwasser,
3.44 „ Natriumchlorid,
9.10 „ Natriumbicarbonat.

Präservirungsalz von R. LIEBENTHAL in Köln, „röthend". Eine etwas feuchte, sauer reagirende Salzmasse, in der zahlreiche perlmutterglänzende Schüppchen von Borsäure mikroskopisch zu erkennen waren. In dem Salze wurden gefunden:

28.34 Procent Borsäure,
9.58 „ Natriumchlorid,
57.35 „ Kaliumnitrat,
4.50 „ Wasser.

Präservirungssalz von Gebr. GAUSE. Ein etwas feuchtes, krümliches, weisses, sauer reagirendes Salzgemenge. In demselben wurden ermittelt:

29.70 Procent Borsäure,
37.80 „ Kaliumnitrat,
26.70 „ Natriumchlorid,
5.50 „ Wasser.

Amerikanische Schinkenpräserve. Eine sauer reagirende Flüssigkeit von gelblicher Farbe und empyreumatischem, dem Theerwasser vollkommen ähnlichem Geruch, deren specifisches Gewicht bei 15° 1.049 betrug. In 1 l derselben wurden gefunden:

70.0 g Kalialaun,
21.4 „ Kaliumnitrat.

Stuttgarter Conservirungsflüssigkeit für Fleisch. Eine sauer reagirende, stark nach schwefliger Säure riechende Flüssigkeit von gelber Farbe und dem spec. Gew. 1.075 bei 16°. In 1 l derselben wurden gefunden:

0.103 g arsenige Säure (As_2O_3),
5.500 „ Natriumchlorid,
41.940 „ phosphorsaurer Kalk ($Ca_3(PO_4)_2$),
0.440 „ Eisenoxyd und Thonerde,
37.440 „ schweflige Säure,
6.050 „ freie Phosphorsäure (H_3PO_4).

Einfaches Conservesalz der Hagener Conservesalzfabrik. Ein weisses, etwas feuchtes, in Wasser mit geringer Trübung lösliches, alkalisch reagirendes Salzgemenge. Es wurden in demselben neben Spuren von Kalk, Eisenoxyd und Thonerde gefunden:

21.95 Procent Borax mit
13.30 „ Krystallwasser,
33.10 „ Kaliumnitrat,
32.04 „ Natriumchlorid.

Dreifaches Conservesalz der Hagener Conservesalzfabrik. Ein feuchtes, weisses, in Wasser mit geringer Trübung lösliches, alkalisch reagirendes Salzgemenge, in welchem neben Spuren von Kalk, Eisen und Thonerde gefunden wurden:

0.80 Procent Natriumchlorid,
55.50 „ Borsäure,
29.00 „ Borax mit
14.70 „ Krystallwasser.

Es schien auffallend, dass mehrere dieser Borax enthaltenden Gemische feucht waren, trotzdem der Borax sein Krystallwasser theilweise verloren hatte. Durch Versuche wurde ermittelt, dass pulverisirter Borax über concentrirter Schwefelsäure bei 10—12° kein Wasser abgibt; auch wenn das Pulver mit Wasser angefeuchtet wurde, verlor es eben nur dies zugesetzte Wasser. Mischt man hingegen Natriumchlorid und Kaliumnitrat, oder Borsäure mit demselben unter Hinzufügung einiger Tropfen warmen Wassers, so verliert das Gemisch über concentrirter Schwefelsäure nicht allein das zugesetzte Wasser, sondern auch reichliche Mengen Krystallwassers. Die Masse erscheint noch feucht, wenn sie bereits mehrere Procente desselben verloren hat.

WICKERSHEIMER'sche Flüssigkeit zur Conservirung von Nahrungsmitteln. Eine fast farblose, schwach opalescirende, dickliche, sauer reagirende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1.0995 bei 20°. In 1 l derselben wurden gefunden:

52.03 g Borsäure,
18.25 „ Natriumchlorid,
22.80 „ Salicylsäure,
7.20 „ Natriumoxyd (an Salicylsäure gebunden),
250.00 „ Glycerin (annähernd).

Das Glycerin ist theilweise als solches, theilweise als Glycerinborat vorhanden.

G. Hofmann.

Prager Wasser ist Aqua foetida antihysterica, s. Bd. I, pag. 533.

Prangos, Gattung der *Umbelliferae.* Ausdauernde Kräuter, von *Cachrys L.*, wesentlich nur durch die Fruchtrippen verschieden, welche bei den meisten Arten dick und gewellt sind.

P. pabularia Lindl., ein Kraut mit mächtiger Wurzel, dient in Centralasien, seiner Heimat, als Viehfutter. Die Früchte werden in Indien als Carminativum, Stimulans und Abortivum benützt. Sie sind schmutziggelb, 5—8 mm lang, 3—4 mm dick, kahl, fast stielrund, von den Griffelpolstern gekrönt. Sie zerfallen beim

Drucke leicht in die 2 Theilfrüchtchen, deren jedes 5 helle, flach wellenförmige Rippen trägt. Zahlreiche Oelstriemen umgeben den nierenförmigen Samen (LOJANDER, Arch. d. Pharm. 1887). Der Geschmack ist dem Anis ähnlich, wird aber hinterher bitter.

Prasem ist die lauchgrüne Form des gemeinen Quarzes.

Praseodym, Pr = 143.6, ein neues Metall, nach AUER V. WELSBACH einer der beiden Componenten des Didyms; s. auch Bd. III, pag. 481.

Preblau, in Oesterreich, besitzt eine kalte Quelle mit $NaHCO_3$ 3.12 in 1000 Th. Das Wasser wird nur versandt.

Préchac, Département Landes in Frankreich, besitzt eine 53—57.5° heisse, wahrscheinlich H_2S haltende Quelle.

Précipité blanc der Franzosen ist der auf nassem Wege hergestellte Calomel, *Hydrargyrum chloratum praecipitatum* (Bd. V, pag. 301). Mit *Mercure précipité blanc* bezeichnen dieselben das *Hydrargyrum amidato-bichloratum*.

Prehnitsäure, $C_6H_2(COOH)_4$, ist eine der 3 isomeren vom Benzol sich ableitenden vierbasischen Säuren.

Prehn's Sandmandelkleie ist eine dem KIRCHMANN'schen Präparat (s. Bd. IV, pag. 460) ähnliche Mischung.

Preisselbeeren sind die Früchte von *Vaccinium Vitis Idaea L.*; manchen Orts nennt man die Heidelbeeren (von *Vaccinum Myrtillus L.*) schwarze Preisselbeeren.

Premna, Gattung der *Verbenaceae*. Sträucher oder Halbsträucher Asiens, Afrikas, der Maskarenen, Neuhollands und Australiens, mit gegenständigen, einfachen, höchstens gezähnten Blättern, kleinen Blüthen in endständigen Trauben, glockenförmigem, 4—5theiligem Kelch, röhriger Krone mit 4—5theiligem Saume, 4 Staubgefässen, 4theiligem Fruchtknoten, fädlichem Griffel, 2theiligen Narben und erbsenförmiger 4fächeriger Frucht.

P. taïtensis Schauer, mit glatten Zweigen, canellirtem Blattstiele, rundlichen, herzförmigen, hellgefärbten Blättern, vielblüthigem Blüthenstande und 4zähnigem Kelch. Ist ein Bestandtheil der Tonga (s. d.). v. Dalla Torre.

Prendini-Pastillen, eine italienische Specialität gegen Husten, Catarrh u. s. w., bestehen in der Hauptsache aus Pulpa Cassiae und Alaun.

Presbyopie (πρέσβυς, alt), Weitsichtigkeit, ist ein Hinausrücken des Nahepunktes in Folge Altersveränderungen der Linse. Bei den meisten Menschen beginnt die Presbyopie um das 40. Lebensjahr. Presbyopen brauchen zum Lesen ein Convexglas; in die Ferne sehen sie ohne Glas.

Presse nennt man die zur Hervorbringung eines starken Druckes construirten mechanischen Vorrichtungen, welche den jeweiligen Bedürfnissen angepasst sind und deren es daher von den einfachsten Schraubzwingen bis zu den complicirtesten Maschinen alle Uebergänge in Fülle gibt. Man setzt die betreffenden Substanzen einem hohen Druck aus, entweder, um ihr Volumen zu verkleinern, z. B. bei Verpackung von Drogen, oder um den Körpern eine bestimmte Gestalt und grosse Festigkeit zu geben (hierher gehören z. B. die kleinen Pastillenpressen), oder um flüssige Stoffe von festen abzuscheiden (Kräuter-, Saft-, Oelpressen). Je nach dem Principe, welches zur Anwendung gelangt, unterscheidet man Spindel- (Schrauben-), Hebel-, Kniehebel-, Keil-, hydraulische und Verdrängungspressen; auch Walzenpressen gelangen in der Grossindustrie (besonders in der Zuckerfabrikation) zur Anwendung. Ferner werden auch Combinationen der vorerwähnten Systeme in Anwendung gebracht.

Eine der einfachsten, in pharmaceutischen Laboratorien häufig in Anwendung gezogenen Pressen (Spindelpresse), zeigt Fig. 67; die einzelnen Theile derselben führen folgende Bezeichnungen: *A* die Spindel, *B* der Holm, *C* die Distanzhalter, *D* das Widerlager, *E* der Presskorb; letzterer besteht aus einer Pfanne mit schnabelförmigem Ausguss, in welcher sich ein allseitig durchlöcherter Cylinder befindet; in diesem findet das, meist in einem „Pressbeutel" enthaltene, „Pressgut" seinen Platz. Für sehr voluminöse Substanzen ist dieser Presskorb sehr hoch und cylinderartig.

Fig. 67.

Vielfach Verwendung findet auch die MOHR'sche Presse mit horizontalen Spindeln und einfacher oder doppelter Pressvorrichtung (s. Fig. 68).

Der vordere Balken *A* steht fest, während *B* (und bei Doppelpressen auch *C*) durch die Schraubenspindeln gegen *A* gedrückt wird, zwischen den Platten findet das im Pressbeutel befindliche Pressgut Platz; die Pressbalken sind meist hohl und lassen sich durch die Oeffnung *a* mit heissem Wasser füllen, welches durch den Hahn *b* wieder abgelassen werden kann, auf diese Weise kann man bei beliebig gewählten Temperaturen abpressen. Die Bewegung wird durch ein System von Zahnrädern von der Mitte der Kurbel gleichmässig auf die beiden zum Anziehen dienenden Schraubenspindeln übertragen.

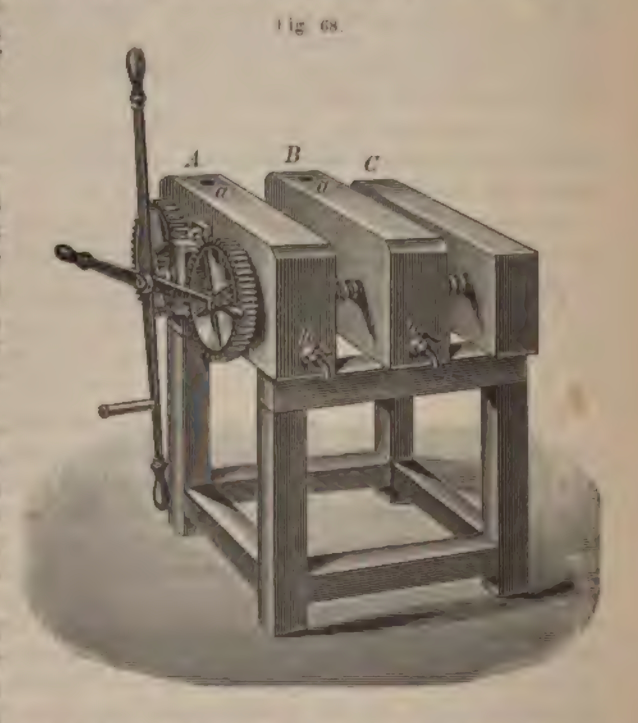


Fig. 68.

Eine ganz aus Eisen construirte Plattenpresse mit horizontaler Spindel zeigt Fig. 69; ist ein geringer Druck auszuüben, so genügt die Drehung der Kurbel *a*, während für stärkeren Druck der Schalthebel *b* in Anwendung gebracht wird.

Ueber das bei Kniehebelpressen in Anwendung gezogene Princip gibt Fig. 70 in schematischer Durchschnittszeichnung eine Vorstellung. Die Führung für die halbrechts - halblinksgängige Schraubspindel *C*, welche bei *D* durch ein Griffrad, oder für Anwendung grösseren Druckes bei *E* mit einem Schalthebel versehen ist, sowie die beiden äusseren Platten *a* und *b* stehen in fester Verbindung mit dem Fundament der Presse. Bei einer Drehung der Spindel

werden die Theile i nach der Mitte zusammengezogen und die Platten A und B gegen die fest stehenden Platten a und b gedrückt.

Bei anderen Constructionen dieser Art fällt die Führung für die Spindel fort, die Platte A ist mit dem Fundament fest verbunden, die Platte B legt somit beim Anziehen der Schraube den doppelten Weg zurück, als im vorhergehenden

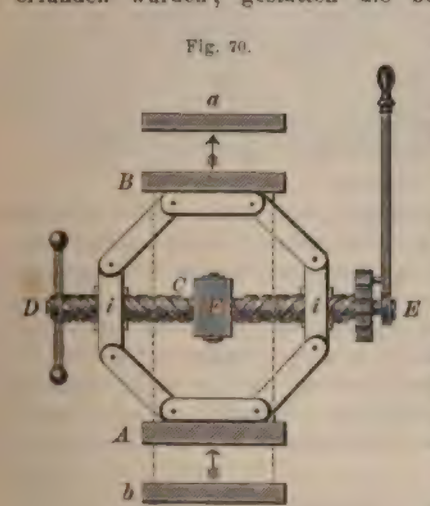
Fig. 69.



Falle; soll die Presse dann als Doppelpresse wirken, so ist eine zweite Platte (b) in der durch die punktirten Linien der Zeichnung gekennzeichneten Weise durch Leitstangen mit B verbunden und werden in diesem Falle b gegen A und B gegen a gepresst.

Die hydraulischen Pressen, welche bereits 1795 von JOSEF BRAMAH in London erfunden wurden, gestatten die beste Ausnützung der angewandten Kraft im Verhältniss zum erzeugten Drucke; es liegt denselben das Princip zu Grunde, dass der Druck, welcher auf eine in geschlossenem Gefässe befindliche Flüssigkeit ausgeübt wird, sich in dieser nach allen Seiten hin gleichmässig fortpflanzt. Fig. 71 zeigt die wesentlichsten Theile einer derartigen Presse im Durchschnitt. Durch eine kleine Handdruckpumpe A mit längerem Hebelarm, welche das Wasser aus einem Reservoir B aufsaugt, wird dieses in den starken gusseisernen Cylinder C gedrückt, in welchem der Kolben D vollständig abgedichtet auf und ab gleiten kann; dieser Kolben trägt oben die Pressplatte E, welche sich gegen die feststehende Platte F bewegt (alle Nebentheile der Presse selbst, das Sicherheitsventil, um den Cylinder gegen zu hohen Druck zu schützen, und die Entleerungsvorrichtung sind in der Zeichnung weggelassen). Mit dem in dem Cylinder erzeugten, auf den Kolben wirkenden Drucke wird dieser nebst der Pressplatte nach oben gedrückt. Welche Kraft hierbei zur Wirkung gelangt, zeigt z. B. folgende Betrachtung: Ist das Verhältniss der Hebelarme der kleinen Handpumpe 1 : 20, dasjenige der Querschnitte der Kolben

Fig. 70.

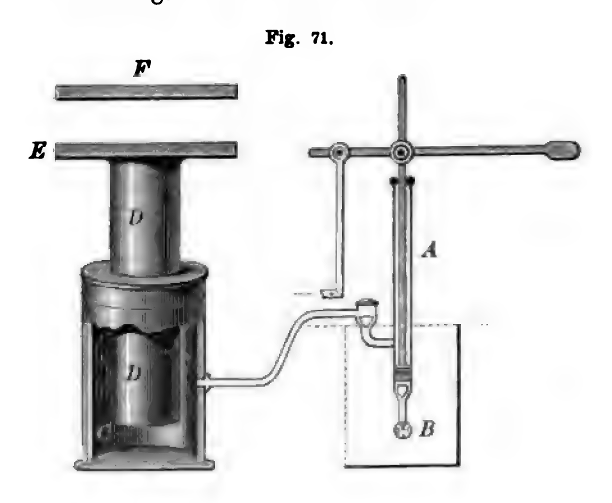


der Handpumpe und des Presscylinders 1 : 100, so ist die Druckwirkung auf den Presskolben 1 × 20 × 100 = 2000 Mal der Kraft, welche auf den Hebelarm der kleinen Pumpe wirkt; setzen wir dort die Kraft eines Arbeiters = 50 kg, so ist der Druck in der Presse = 100.000 kg. In Wirklichkeit ist das Verhältniss natürlich nicht ganz so günstig, da von dem theoretisch berechneten Effect die Verluste für Reibung, Wasserverlust in den Ventilen und eventuelle Undichtigkeiten abgerechnet werden müssen.

Diese Pressen werden aus Guss- und Schmiedeeisen hergestellt und mit Leder- und Gummidichtungen versehen; zum Abpressen von flüssigen Stoffen aus festen Massen dienen solche von horizontaler Anordnung, wobei allerdings eine kleine hydraulische Gegenpresse nöthig ist, um den Presskolben — welcher in Folge seines Gewichtes bei den Pressen mit verticaler Anordnung von selbst zurücksinkt — beim Entleeren der Presse wieder zurückzutreiben.

Eine Presse aus der Gruppe der Verdrängungspressen, welche früher in pharmaceutischen Laboratorien vielfach — besonders zur Extraction von Pflanzenstoffen unter Druck — Anwendung fand, jetzt aber nur noch selten anzutreffen ist, die REAL'sche Presse, wird durch Fig. 72 in einer von MOHR herrührenden

Fig. 71.



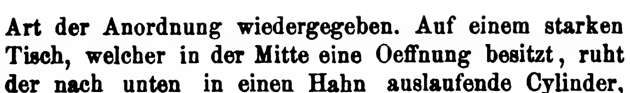


Fig. 72.

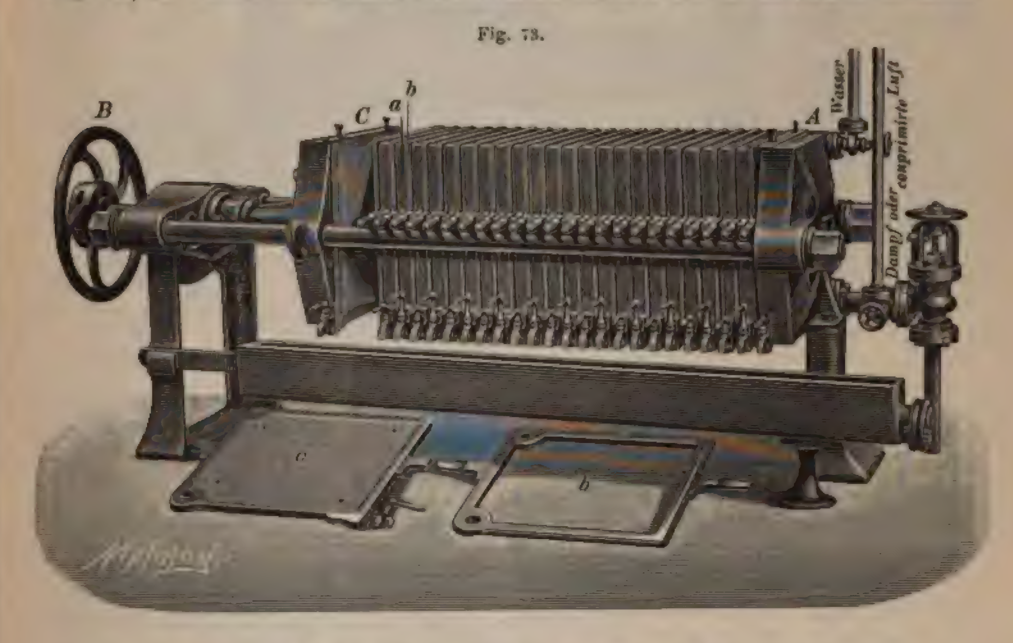
Art der Anordnung wiedergegeben. Auf einem starken Tisch, welcher in der Mitte eine Oeffnung besitzt, ruht der nach unten in einen Hahn auslaufende Cylinder, in welchem an der Stelle, wo er sich zu verjüngen beginnt, ein Siebboden eingepasst ist; dieser Cylinder wird mit der zu extrahirenden Substanz gefüllt, der Deckel dicht aufgeschraubt und der Apparat mit dem betreffenden Lösungsmittel gefüllt. In den Deckel eingeschraubt ist eine $2^1/_2$—$3^1/_2$ m lange Röhre, welche oben in ein kleineres Gefäss ausläuft; da der Apparat bis zu diesem Gefässe mit Flüssigkeit gefüllt wird, so steht die Substanz in dem Cylinder unter dem genannten Drucke dieser Flüssigkeitssäule. Diese Pressen sind oft so eingerichtet, dass man sie in eine Spindelpresse verwandeln kann, um die von der ausgezogenen Substanz zurückgehaltenen Mengen des Lösungsmittels noch abpressen zu können.

Weniger im Laboratorium, aber im ausgedehntesten Maasse in der Fabrikpraxis finden die Filterpressen Anwendung zum Trennen fester Massen von flüssigen. Die erste Filterpresse wurde von NEEDHAM, einem Engländer, construirt im Jahre 1828, und zur Abscheidung von Porzellanerde aus dünnem Schlamme benutzt; seither sind diese Pressen unausgesetzt verbessert worden und finden jetzt die ausgedehnteste Anwendung in den verschiedensten Zweigen der

Industrie. Dieselben besitzen auch, je nach den Zwecken, welchen sie dienen sollen, eine verschiedene Construction; Pressen, welche nur zum Filtriren dienen, wobei also das Hauptaugenmerk auf die Gewinnung des Filtrates gerichtet ist, sind anders construirt, als solche, welche besonders die Gewinnung der festen Bestandtheile in möglichst comprimirter Form zum Ziele haben, indessen können diese Pressen auch beiden Zwecken dienen.

Diese Pressen bestehen aus einer grösseren Anzahl von Platten, welche zwischen 2 feststehenden Lagern eingepresst werden. Fig. 73 und 74 zeigen die Construction der zwei hauptsächlich in Anwendung gezogenen Arten von Filterpressen. Bei Fig. 73 sieht man die Presse zusammengesetzt abwechselnd aus Filterkammern *a* und Rahmen *b*, welche zwischen dem Kopfstück *A* und dem durch eine Spindelschraube *B* beweglich geführten Schlussstück *C* Platz finden; zwischen Filterkammer und Rahmen werden Presstücher aus starkem Drell gespannt, so dass die Presse nach dem Zusammenstellen eine der Zahl der Rahmen entsprechende Anzahl von beiderseitig durch Presstuch begrenzten Hohlräumen *a* aufweist, s. Fig. 75, in welche durch einen fortlaufenden Canal *b* der zu filtrirende Schlamm

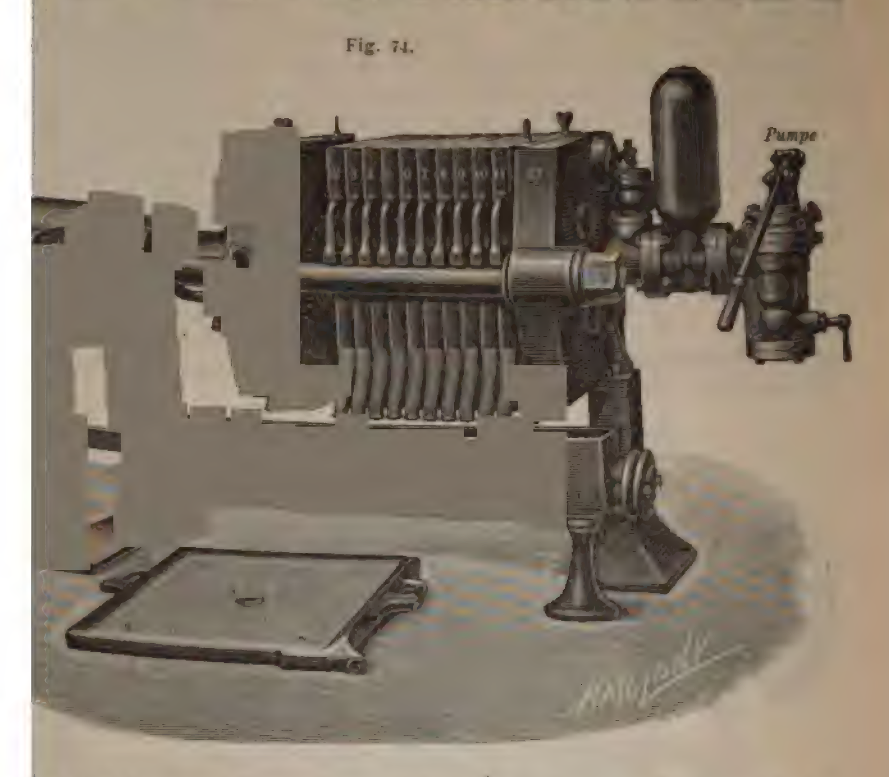
Fig. 73.



eingepresst wird, die festen Theile bleiben durch die Tücher zurückgehalten — in den Rahmen *a*, während die Flüssigkeit durch die Tücher nach den Filterkammern tritt und hier gesammelt durch die Hähne *c* ausläuft; der Schlamm wird durch einen Montejus, einen Injector oder eine Pumpe (auch durch den eigenen Druck der Flüssigkeit unter Anwendung hochstehender Reservoire) in die Presse unter Druck (bis zu 10 Atmosphären) eingeführt. Sind die Rahmen vollständig gefüllt, was man daran erkennt, dass keine Flüssigkeit aus den Ablaufvorrichtungen der Kammern mehr austritt, so wird die Presse entleert, indem man das Schlussstück zurückschraubt, die Rahmen heraushebt und die diese in Gestalt eines festen Kuchens ausfüllende Masse herausstösst, worauf die Presse, von neuem zusammengesetzt, für weiteres Pressen geeignet ist. Bei Flüssigkeiten (respective Schlamm), welche sich leicht filtriren lassen, kann man stärkere Rahmen wählen und erhält dementsprechend stärkere Kuchen, bei Flüssigkeiten, welche sich sehr schlecht filtriren lassen, müsste man die Rahmen sehr schwach wählen, was auf Kosten von deren Haltbarkeit geschehen würde; man stellt daher meistens die den Rahmen entsprechenden Hohlräume dadurch her, dass man den Filterkammern einen

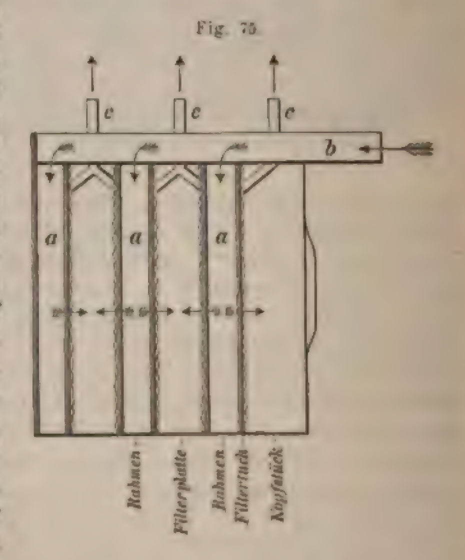
...enen Rand gibt; die durch Fig. 74 wiedergegebene Filterpresse ist ... System construirt. Filterpressen werden sowohl für die Zwecke des

Fig. 74.



...ms in kleinerem Maassstabe mit 2 oder 4 Kammern von 125 □mm Fläche, ... Dienste der Grossindustrie mit bis zu 48 Kammern von 2 qm Fläche ... Je nach den Substanzen, ...t dem Material in Berührung ...werden diese Pressen aus Holz, ...onze, mit Zinnüberzug, sowie ...ung von Hartgummi versehen, ...; für die Benützung in Labo-...aben die Pressen wenig Auf-...nden, da die zu verarbeitenden ... continuirlich wechseln und die ... der Pressen ziemlich umständ-... zeitraubend ist; doch werden ...da, wo stets nur derselbe Stoff ...und derselben Presse continuir-...beitet wird, mit grösstem Vor-...wendet. Eine leichter zu reini-...ine Filterpresse aus Porzellan, ...nd Glas construirte und be-... HEMPEL (Ber. deutsch. chem. ...I, 1434). Bezüglich besonderer ...nte Zwecke construirter Pressen ...triumpresse, Tabletten-...tillenpressen, Pflasterpressen etc. siehe die betreffenden

Fig. 75.



Ehrenberg.

Pressen nennt man das Ausüben eines starken Druckes auf einen beliebigen Gegenstand; in der chemischen und pharmaceutischen Praxis wird diese Manipulation angewendet, um Substanzen bestimmte Formen zu geben, z. B. bei der Herstellung von Tabletten, Pastillen, auch Pflastern etc., um voluminöse Substanzen auf einen geringen Raum zu comprimiren, z. B. bei der Herstellung von comprimirter Schiessbaumwolle, Chinintabletten, zur Ausführung eleganter Verpackung von Pulvern und leichten Vegetabilien, sowie zur Trennung von flüssigen und festen Bestandtheilen eines Gemisches, z. B. zur Trennung von extrahirten Stoffen vom Extract, bei Bereitung von Fruchtsäften, Tincturen etc. — Ueber die zum Pressen in Anwendung gezogenen Apparate, siehe den vorigen Artikel. Ehrenberg.

Presshefe, s. Hefe, Bd. V, pag. 164.

Pressschwamm, *Spongia compressa*. Zu seiner Herstellung werden gut gereinigte Badeschwämme zu 1—1½ Finger langen, 2—3 Finger dicken Stücken zerschnitten und jedes Stück mit Bindfaden dicht umwickelt, so dass es einen fingerdicken Cylinder bildet. Die Pressschwämme wurden in der Chirurgie zur Erweiterung von Fisteln und Eiterhöhlen benutzt, jetzt verwendet man an ihrer Stelle meist Laminaria- oder Tupelostifte. Hartwich.

Presstalg. Zur Fabrikation von Oleomargarin wird Rindertalg bei 60—65° ausgeschmolzen, bei 35° krystallisiren gelassen und bei dieser Temperatur ausgepresst. Die Pressrückstände bilden den Presstalg. Derselbe zeigt den Erstarrungspunkt 50.5°, und besteht vornehmlich aus Palmitin und Stearin, weshalb er ein werthvolles Material für die Kerzenfabrikation bildet. Benedikt

La Preste, Département Pyrenées orientales, besitzt eine 43.5° heisse Schwefelquelle.

Preston's salt ist Riechsalz, s. d.

Preussenthee ist einer der vielen volksth. Namen für *Herba Galeopsidis*.

Preussisch Blau = Berliner Blau.

Preussisch Braun, s. Berliner Braun, Bd. II, pag. 223.

Preussische Säure = Blausäure.

Preussisch Roth = Eisenoxyd.

Preyer's Probe auf Kohlenoxyd besteht darin, dass 3—4 Tropfen des Kohlenoxydblutes mit 10 ccm Wasser und 5 ccm Kaliumcyanidlösung (1 : 2) 5 Minuten auf 30° erwärmt werden. Das Kohlenoxydblut wird hierdurch seines Spectrums nicht beraubt, während normales Blut den Absorptionsstreifen des Sauerstoffhämoglobins verliert, an dessen Stelle ein breites Absorptionsband tritt.

Preyer's Reagens auf Blausäure ist eine sehr verdünnte alkoholische Lösung von Guajakharz mit sehr wenig einer Kupfersulfatlösung versetzt. Wird diese Mischung in einer Porzellanschale ausgebreitet und ein mit Blausäure befeuchteter Glasstab auf 1—2 cm genähert, so entstehen in der Flüssigkeit blaue Streifen; beim Schütteln färbt sich die ganze Flüssigkeit gleichmässig blau.

Priapismus (πρίαπος) ist der Zustand anhaltender und schmerzhafter Erection des Penis ohne geschlechtliche Erregung; wird bei Canthnaridenvergiftung, schweren Gehirn- und Rückenmarksleiden, Psychosen u. s. w. beobachtet.

Prieger's Linimentum bromatum ist *Opodeldoc*, welchem 4 Procent *Brom* und 8 Procent *Bromkalium* zugesetzt sind.

Primär, Primäre Verbindungen. Der Bedeutung des lateinischen Zahlwortes: *primus*, der Erste, entsprechend, gebraucht man die Bezeichnung primär für solche chemische Verbindungen, die nach irgend einer Richtung vor anderen ihrer Art in erster Linie stehen, die erste Reihe bilden oder dergleichen mehr.

So z. B. versteht man unter primären einatomigen Alkoholen jene, welche die Hydroxylgruppe an einem endständigen, primär gebundenen Wasserstoffatome enthalten: $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 OH$ = Primärer Butylalkohol, während man hingegen einen Alkohol, bei dem die Hydroxylgruppe an ein Kohlenstoffatom gelagert ist, welches noch mit zwei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht, als secundären bezeichnet: $CH_3 . CH_2 . CH . OH . CH_3$ = Secundärer Butylalkohol.

„Primäre Salze" nennt man ferner diejenigen Salze, welche sich dergestalt von mehrbasischen Säuren ableiten, dass in ihnen nur ein Wasserstoffatom durch Metall ersetzt worden ist:

$H_3 PO_4$ — Phosphorsäure; $Na H_2 PO_4$ — Primäres phosphorsaures Natrium etc.

Jehn.

Primäre Rinde. Bei den dicotyledonen Axengebilden werden die Gefässbündel im Kreise angelegt und sie sind derart orientirt, dass ihre Holztheile einen centralen Cylinder bilden, welcher mantelförmig von den Sieb-(Bast-)theilen der Stränge umgeben ist. Der ausserhalb der Stränge verbleibende Rest des Grundgewebes, welcher demnach aussen begrenzt ist von der Oberhaut oder dessen stellvertretendem Kork, innen von dem Baste, heisst primäre Rinde zum Unterschiede von der secundären Rinde, als welche man eben die Siebtheile der Gefässbündel bezeichnet. Im pharmakognostischen Sinne decken sich im Allgemeinen die Begriffe primäre Rinde und Mittelrinde (s. d. Bd. VII, pag. 100).

Primärmembran ist die um die nackte Protoplasmazelle zuerst entstandene Haut. In den zu Geweben verbundenen Zellen bildet sie die Intercellularsubstanz. Sie besteht aus Cellulose, erleidet aber bald chemische Veränderungen, durch welche sie in SCHULTZE'scher Macerationsflüssigkeit löslich wird, oft auch in concentrirter Schwefelsäure, mitunter schon in Wasser (bei Meeresalgen). Darauf beruht die Möglichkeit, pflanzliche Zellgewebe zu maceriren, in ihre zelligen Elemente zu zerlegen.

Die sogenannte Mittellamelle ist nicht identisch mit der primären Membran, da sie bereits die ersten Verdickungsschichten aufgelagert hat.

Primordialschlauch heisst die wandständige Protoplasmaschichte der Zellen.

Primrose, alkohollösliches Eosin, Methyleosin, Aethyleosin, Erythrin heissen die Kalisalze der Monomethyl- und Monoäthyläther des Tetrabromfluoresceïns (Eosin G). Man stellt sie durch Erwärmen von Tetrabromfluoresceïn mit Holzgeist oder Alkohol und Schwefelsäure dar. Oder man erwärmt Eosin G mit Bromäthyl und Kalilauge. Sie haben die Zusammensetzung:

$$C_{20} H_6 Br_4 O_3 \begin{cases} OCH_3 \\ OK \end{cases} \qquad C_{20} H_6 Br_4 O_3 \begin{cases} OC_2 H_5 \\ OK \end{cases}$$

Methyleosin — Aethyleosin

Diese Farbstoffe bestehen aus grünglänzenden, krystallinischen Pulvern, welche sich in Wasser und absolutem Alkohol sehr schwer, dagegen in 50procentigem Weingeist gut lösen. Die Lösungen sind carmoisinroth, grünlich oder gelblich fluorescirend.

Wasser zieht alkohollösliche Eosine von der Faser nicht ab (Unterschied von den wasserlöslichen Eosinen).

Benedikt.

Primula, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kelch 5spaltig, Blumenkrone präsentirteller- oder trichterförmig mit walzlicher Röhre, die an der Einfügestelle der 5 Staubgefässe erweitert ist; Schlund mit 5 Höckerchen oder nackt. Fruchtknoten vielsamig, Kapsel 5klappig.

Pr. officinalis Jqu. (P. veris α L.) hat ein dicht bewurzeltes, aufrechtes oder aufsteigendes, einfaches oder mehrköpfiges Rhizom und eine grundständige

Rosette aus gestielten Blättern, deren Spreite stark gerunzelt, am Rande wellig gezähnt und unterseits (gleich den Blüthenstielen) sammthaarig ist. Auf dem bis 30 cm hohen Blüthenschafte nicken die gelben, wohlriechenden Blüthen. Der Kelch ist aufgeblasen, mit kantig vorspringenden Nerven und zugespitzten Zähnen. Die Krone hat am Schlunde 5 orangefarbige Flecken. Die Kapsel ist eiförmig, kürzer als der sie lose umgebende Kelch.

P. elatior Jqu. (P. veris β *L.)* unterscheidet sich von der vorigen durch die kürzere Behaarung und die geruchlosen Blüthen, deren Kelch grüne Kanten und deren Krone am Schlunde keine Flecken besitzt.

P. vulgaris Huds. (P. acaulis Jqu.), durch die allmälig in den Stiel verschmälerten Blätter und den sehr verkürzten Blüthenschaft charakterisirt.

Die zur Gruppe *Auricula* gehörigen Arten haben nicht gerunzelte, etwas fleischige Blätter und ihre Blüthen einen kurzen, nicht kantigen Kelch.

Flores Primulae s. *Paralyseos* sind die getrockneten Blumenkronen von *Primula officinalis Jacq.* Sie sind bis 2 cm lang, trichterförmig, am concaven Saume 5lappig mit ausgeschnitten verkehrt-herzförmigen Zipfeln, frisch dottergelb, wenn gut getrocknet schwefelgelb, mit 5 Staubgefässen. Sie riechen frisch angenehm, honigartig. Früher fanden sie als Mittel gegen Brust- und Nervenkrankheiten Verwendung, jetzt sind sie nur noch Volksmittel.

Radix Primulae veris, *Paralyseos*, *Verbasculi pratensis*, *arthritica*, Gichtwurzel, ist das im Frühjahr gesammelte Rhizom mit den Wurzeln von *Primula officinalis Jacq.* Sie ist vertical, einfach oder getheilt, frisch blassbräunlich, besetzt mit Schuppen. Der Querschnitt durch das Rhizom zeigt eine starke Rinde, einen dünnen Holzkörper und Mark. Nach SALADIN enthält sie Cyclamin, ätherisches Oel, äpfel- und phosphorsaure Salze, nach HÜNEFELD einen indifferenten, krystallisirbaren Körper, Primulin, den aber GMELIN für Mannit hält.

Ist jetzt ebenfalls nur Volksmittel.

Wie von den genannten werden auch die Blüthen von *Primula elatior Jacq.* und *Primula Auricula L. (Auricula ursi)* benutzt. Hartwich.

Primula ist aus Fuchsin, Jodäthyl und Holzgeist dargestelltes Jodviolett, oder HOFMANN's Violett. — S. Bd. V, pag. 229. Benedikt.

Primulacampher ist in der Wurzel von *Primula veris* enthalten und daraus durch Destillation mit Wasser zu gewinnen. Sechsseitige Blättchen, schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Schmilzt bei 49°. Gibt beim Behandeln mit Chromsäuremischung Salicylsäure.

Primulaceae, Familie der *Primulinae*. Habituell verschieden gestaltete, meist Alpen bewohnende Kräuter mit perennirendem Rhizom. Blätter grund- oder stengelständig, gegen- oder quirlständig oder abwechselnd, ungetheilt, selten gelappt oder fiedertheilig (Hottonia), ohne Nebenblätter. Blüthen regelmässig (nur bei Coris zygomorph), zwitterig, 5-(5—10)zählig, einzeln achselständig oder in Köpfchen, Trauben, Dolden oder Rispen. Deckblätter meist vorhanden. Vorblätter fehlend. Kelch 4—10spaltig oder -theilig, meist bleibend. Krone rad-, teller-, trichter- oder glockenförmig, 4—10theilig, sehr selten freiblätterig oder fehlend, in der Knospe dachig, gedreht oder induplicativ-klappig, zuweilen mit „Schlundschuppen". Andröceum epipetal, mit Krone isomer, der Kronröhre eingefügt, mit Staminodien abwechselnd. Antheren intrors. Ovar fast stets oberständig. Freie, vielsamige Centralplacenta. Griffel einfach. Frucht eine Kapsel. Endosperm fleischig oder hornig. Embryo dem Nabel parallel, sehr selten aufrecht. Cotyledonen laubig.
Sydow.

Primulin, frühere Benennung für das aus der Wurzel von *Primula officinalis* dargestellte Cyclamin, s. d. Bd. III, pag. 369.

Das von HÜNEFELD aus der Wurzel von *Primula veris* erhaltene Primulin hält GMELIN für Mannit.

Primulinae, Ordnung der *Sympetalae.* Blüthen regelmässig, 5-(4—8)zählig, fast durchgängig gamophyll. Andröceum diplostemonisch, doch Kelchstaubfäden unterdrückt oder verbildet als Drüsen, Schüppchen oder corollinische Staminodien. Fruchtbare Staubgefässe epipetal. Carpelle bei Isomerie vor den Kelchtheilen. Ovar ungefächert, mit freier Centralplacenta oder grundständigem Ovulum.

Hierher gehören die: *Primulaceae, Plumbaginaceae* und *Myrsinaceae.*

Sydow.

Prinos. Gattung der *Aquifoliaceae*, von *Ilex L.* durch die 6zähligen Blüthen verschieden.

1. *Pr. verticillatus L. (Ilex verticillata Gray),* Black Alder, Winterberry, Feverbush, ist ein nordamerikanischer Strauch mit ovalen, gestielten, bis 8 cm langen, gesägten Blättern, die oberseits kahl, unterseits an den Nerven weiss behaart sind. Die kleinen weissen Blüthen sind 2häusig-polygam und stehen in armen Dolden. Die kugeligen, rothen, 6samigen Beeren überwintern.

Die Rinde ist von Ph. Un. St. aufgenommen. Sie ist aussen bräunlichgrau, innen blassgrün oder orangegelb, hat einen kurzen Bruch und zeigt am Querschnitte tangentiale Schichtung.

Geruchlos und bitter schmeckend, enthält sie Gerbstoff und einen noch nicht dargestellten gelben Farb- und Bitterstoff, kein Berberin (LERCH).

Man verwendet sie als Adstringens und Tonicum in Substanz (2 g) oder als Decoct und Tinctur.

Auch aus den säuerlich und bitter schmeckenden Beeren wird eine Tinctur bereitet.

2. *Pr. laevigatus Pursh* hat lanzettliche, kahle Blätter und reichere ♂ Inflorescenzen.

3. *Pr. glaber L.*, in den Südstaaten, hat lederige Blätter und schwarze Beeren (Inkberry).

Prinz-Friedrichspulver ist (nach HAGER) ein Pulvergemisch aus 50 Th. *Creta laevigata*, 50 Th. *Saccharum*, 10 Th. *Magnesia carbonica* und 5 Th. *Tinctura Capitum Papaveris.* In vielen Fällen dispensirt man dafür weisses Krampfpulver (s. d.)

Prinzessinnenwasser, s. unter Aqua cosmetica, Bd. I, pag. 531.

Prinzmetall, Prinz Ruprechts-Metall, Bristoler Messing, eine Kupfer-Zink-Legirung.

Prisma (πρίω, ich säge) heisst in der Optik jeder durchsichtige Körper, der ausser irgend welchen anderen Flächen von zwei sich schneidenden Ebenen begrenzt wird. Den Neigungswinkel beider Ebenen nennt man den brechenden Winkel, ihre Schnittlinie die brechende Kante des Prismas. — S. Optik (Bd. VII, pag. 530) und Brechung (Bd. II, pag. 374).

Pitsch.

Prismatischer Salpeter ist Kalisalpeter.

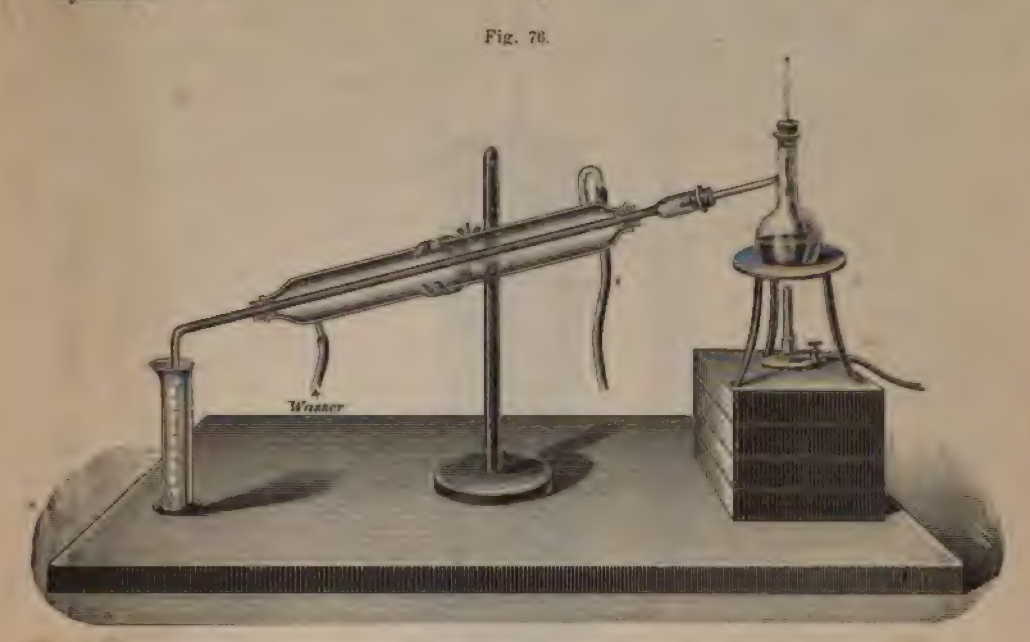
Probe nennt man sowohl die Methode, welche bei der technischen Werthprüfung der Erze und Hüttenproducte zur Geltung kommt, als auch das Material, an welchem sie vollzogen wird. Proben von Nichterzen werden als Muster bezeichnet. Probirer oder Wardein ist derjenige, der diese Prüfung ausübt.

Probedestillation. Zur Prüfung von Erd- und Mineralölen, Theerölen, Anilin etc. bedient man sich der Methode der Probedestillation. Dieselbe besteht darin, dass man die Volumina der Fractionen misst, welche innerhalb bestimmter Temperatur-Intervalle übergehen. Aus dem Volumen der einzelnen Partien kann man dann einen Schluss auf den Werth der Probe ziehen.

Die Destillation kann zweckmässig in einem runden Glaskolben mit seitlich angeschmolzenem Rohr (Fig. 76) ausgeführt werden. Man stellt denselben auf eine

Asbestplatte, in welche man ein kreisrundes Loch eingeschnitten hat, so dass der Boden direct mit der Flamme in Berührung kommt. In den Hals setzt man ein Thermometer ein, dessen Gefäss sich ein wenig unter der Ansatzstelle des Rohres befindet. Dieses wird mit einem Glaskühler in Verbindung gebracht. Zum Aufsammeln des Destillates bedient man sich eines oder mehrerer graduirter Cylinder.

Fig. 76.



Für die Untersuchung von Rohbenzol misst man z. B. 200 ccm der Probe in einen Kolben von etwa 350 ccm Inhalt ein und liest das Volumen des Destillates von 5 zu 5 Graden ab.

Nietzki fand z. B. für zwei Rohbenzole Volumprocente:

	50 Procent Benzol	90 Procent Benzol
bei 85°	0	20
„ 90°	5	52
„ 95°	25	12
„ 100°	20	6
„ 105°	14	5
„ 115°	17	3
„ 120°	13	0
Summe	94	98

Da reines Benzol bei 80.5°, Toluol bei 111° siedet, folgt aus der Destillation, dass die zweite Probe weit reicher an Benzol ist.

In den Fabriken stellt man auf Grundlage der Prüfung künstlicher Gemische aus reinem Benzol, Toluol und Xylol Tabellen her, welche sodann zur genaueren Beurtheilung der bei der Probedestillation erhaltenen Resultate dienen.

Zur Prüfung des Petroleums bedient man sich häufig des Regnault'schen Apparates (Fig. 77). Derselbe besteht aus einem kupfernen Destillirgefäss A und einem aus Messing bestehenden Condensator K, welcher in ein Kühlgefäss ein-

gesetzt ist. Das Destillat wird in fünf auf einem Brettchen stehenden graduirten Cylindern aufgefangen. Die Temperatur-Intervalle werden zu 20° oder noch höher

Fig. 77.



gewählt. Endlich kann man mit kleinen Aräometern das specifische Gewicht jeder Fraction bestimmen.

Benedikt.

Probefärben, s. Färbekraft, Bd. IV, pag. 231.

Probeflüssigkeiten heissen die zur Maassanalyse bestimmten Lösungen.

Probegold, or au titre, standard gold, ist eine Goldlegirung von einem officiell bestimmten Feingehalt an Gold.

Probehaltig wird ein Erz genannt, welches soviel Edelmetall enthält, dass sich dessen Abscheidung lohnt.

Probelösung nennt man die nach rationellen oder empyrischen Grundsätzen bereitete, zur maassanalytischen Prüfung bestimmte Lösung eines Erzes oder

chemischen Körpers, bisweilen auch die Probeflüssigkeit, mit Hilfe welcher die Prüfung ausgeführt wird, selbst.

Probenehmen. Wo es sich um den Ausdruck „Probe“ handelt, wird in erster Linie eine Erzprobe verstanden; erst in zweiter Linie ist an andere Proben (Muster) zu denken und können hierbei sämmtliche Erzeugnisse des Handels und der Industrie in Frage kommen. Ueberall wird bezweckt, eine gute Durchschnittsprobe von grösseren Massen zu erhalten. Handelt es sich um die Entnahme von Erzen und Hüttenproducten, so werden ausgewogene Posten zunächst zerkleinert (in Schliche verwandelt), so auf eine Reducirtafel geschüttet, in gleichmässige Schicht ausgebreitet und verschiedenen Stellen derselben Partien durch Ausstechen oder Ausheben vom Grund aus entnommen.

Metallen oder Legirungen entnimmt man Proben durch Ausbohren, Aushieben (mittelst Hohlmeissels), oder Schöpfen (Granuliren oder in Zaine giessen), seltener durch Tupfen (Eintauchen eines blanken Eisenstabes in das geschmolzene Erz).

Dasselbe Princip, ein Object zu erhalten, welches als Durchschnittsmuster einer grösseren Masse anzusehen ist, muss auch bei der Entnahme anderer Proben obwalten. Für die Entnahme von Wein sind amtliche Instructionen erlassen; für Entnahme von Wasser behufs bacteriologischer und chemischer Untersuchung belehrende Empfehlungen aus dem Deutschen Reichsgesundheitsamte ergangen. Für Entnahme von Chemikalien und Düngemitteln sind besondere Verabredungen zwischen Producenten und Consumenten oder sonst betheiligten Kreisen geschaffen worden. Wo es irgend möglich ist, ist die Probeentnahme von Demjenigen persönlich zu bewirken, der mit der Untersuchung des Materials beauftragt werden soll; wo dies nicht möglich ist, nur von ganz verlässlichen Personen und möglichst in Gegenwart von Zeugen. Elsner.

Probeobjecte. Als Probeobjecte bezeichnet man alle natürlichen (Schmetterlingsschüppchen, Kieselschalen der Diatomeen u. s. w.) oder künstlichen (NOBERT's Probeplatte) mikroskopischen Objecte, welche zur unmittelbaren Prüfung der Leistungsfähigkeit des Mikroskopes in Bezug auf je einen einzelnen Bestandtheil desselben, also des Begrenzungs- und Auflösungsvermögens, der Färbung und Ebenflächigkeit des Sehfeldes, der Krümmung der Bildfläche, d. h. der gleichmässigen Vergrösserung des Bildes in seiner ganzen Ausdehnung, zu dienen bestimmt sind.

Die einzelnen Probeobjecte, mit deren feinerem Bau sich der Beobachter genau bekannt zu machen hat, erfahren unter den betreffenden Artikeln eine nähere Betrachtung und sollen hier nur die wichtigeren in Bezug auf gewisse, durch Brennweite und num. Apert. begrenzte Gruppen von Objectivsystemen zusammengefasst werden.

Als Probeobjecte für das Begrenzungsvermögen werden verwendet:

1. Für Objective von 50—15 mm Brennweite und 0.10—0.25 num. Apert., welche mit den schwächeren Ocularen 10—15malige, mit den stärkeren etwa doppelt so starke Vergrösserungen gewähren und vorzugsweise zur Beobachtung undurchsichtiger Gegenstände bei auffallendem Lichte oder von durchsichtigen Präparaten mit gröberen Structurverhältnissen dienen: Theile von Insectenflügeln mit Farbschüppchen für auffallendes, Tracheen der Seidenraupe u. s. w., sowie feine Längsschnitte einer Nadelholzart für durchfallendes Licht.

2. Für Objective von 15—4 mm Brennweite und 0.25 bis etwa 0.82 num. Apert., welche mit den schwächeren Ocularen 50—200fache, mit den stärkeren 150—600fache Vergrösserungen gewähren und zur Beobachtung durchsichtiger Objecte aus der allgemeinen und besonderen Histologie und Morphologie, sowie aus der Entwickelungsgeschichte die ausgedehnteste Anwendung finden, je nach Brennweite und Oeffnung: Zarte Längs- und Querschnitte eines Nadelholzes, die Flügelschüppchen von *Pieris Brassicae*, sowie die quergestreiften Muskelfasern.

3. Für die stärkeren Trockensysteme von über 0.82 num. Apert., sowie für die Immersionssysteme jeder Art, denen bei einer beschränkteren Anwendung die Lösung der schwierigsten Aufgaben der Histologie und Morphologie zugewiesen ist: Die unter voriger Nummer zuletzt genannten Objecte, die Felderung der beschriebenen Pleurosigmen, der groben und mittelfein gezeichneten Nitzschien, die *Surirella Gemma*, die Primitivfibrillen der quergestreiften Muskelfasern, die Schleim- oder Speichelkörperchen.

Zur Prüfung des Auflösungsvermögens sind im allgemeinen Gebrauch: Für die erste Gruppe von Objectiven: Die Schüppchen von dem Körper des *Lepisma saccharinum* (Längsstreifen), von den Flügeln des Kohlweisslings *Pieris Brassicae* (Längsstreifen) und die Kieselschalen von *Navicula (Pinnularia) viridis* (Querstreifen). Für die der zweiten Gruppe, je nach der num. Apert., Flügelschüppchen von *Hipparchia Janira* und den *Lycaena*-Arten (Querstreifen), die Kieselschalen von *Nitzschia Brebissonii* und *Sigma, Grammatophora marina* und *serpentina, Pleurosigma balticum* und *attenuatum* für gerades Licht, ferner die Kieselschalen von *Grammatophora oceanica* und *macilenta, Surirella Gemma* (Querstreifen), *Nitzschia sigmoidea* und *linearis, Navicula rhomboides typica*, für schiefe Beleuchtung. Endlich für jene der letzten Gruppe, und zwar für die Trockensysteme über 0.85 num. Apert.: Die schwierigeren unter den letztgenannten Objecten, für die Immersionssysteme *Surirella Gemma* (Längsstreifen, beziehentlich Felderung), *Grammatophora subtilissima*, *Navicula rhomboides var. saxonica (Frustulia saxonica)*, *Nitzschia curvula* und *Amphipleura pellucida*.

Zur allgemeinen Uebersicht der für die Lösung der obigen Probeobjecte erforderlichen num. Apert. möge folgende Tabelle dienen.

Natürliche Probeobjecte			Zur Auflösung erforderliche numerische Aperturen	
Namen der Probeobjecte	Anzahl der Streifen in 10 μ	Entfernung der Streifen in μ	bei geradem Lichte	bei schiefem Lichte
Navicula viridis	7—8	1.33	0.20	—
Nitzschia Brebissonii	10	1.00	0.25	—
Hipparchia Janira und *Lycaena Argus*	12	0.83	0.35	—
Pleurosigma balticum	14	0.70	0.45	0.40
Pleurosigma attenuatum und *Grammatophora marina*	16	0.62	0.55	0.45
Grammatophora serpentina	18	0.55	0.65	0.50
Nitzschia Sigma	20	0.50	0.75	0.55
Grammatophora oceanica	22	0.46	0.85	0.60
Surirella Gemma, Querstreifen	24	0.41	1.00	0.65
Grammatophora macilenta und *Nitzschia sigmoidea*	26	0.38	1.05	0.70
Nitzschia linearis und *Navicula rhomboides typ.*	30	0.33	1.30	0.85
Surirella Gemma (Längsstreifen)	32	0.31	1.40	0.90
Nitzschia curvula und *Navicula rhomboides (Frustulia) var. saxonica*	36	0.28	—	1.00
Grammatophora subtilissima (Hondouras)	38	0.26	—	1.05
Amphipleura pellucida	40	0.25	—	1.10
„ „ (kleine)	42	0.24	—	1.15
				1.25

Zur Prüfung der oben gedachten, unter dem Artikel Sehfeld näher zu betrachtenden Eigenschaften des letzteren dienen folgende Probeobjecte:

Mikroskopische Photographien mit Druckschrift, ebenso das ganze Sehfeld ausfüllende Theilungen auf Glas (Mikrometer) geben in der für die Mitte und den Rand des Sehfeldes nothwendig werdenden verschiedenen Einstellung Auskunft über die Ebnung des Sehfeldes. Die Krümmung der Bildfläche,

d. h. die ungleichmässige Vergrösserung oder Verzerrung des Bildes in den Randtheilen des Sehfeldes ermittelt man am besten mittelst eines in quadratische Felder getheilten Glasmikrometers (Fig. 78, *A*). Gleichmässige Vergrösserung gibt sich dabei durch völlig gerade Begrenzung sämmtlicher Felder kund, während einer — am häufigsten vorkommenden — stärkeren Vergrösserung in den Randtheilen das in Fig. 78, *B* dargestellte, einer geringeren das der Fig. 78, *C* entsprechende

Fig. 78.

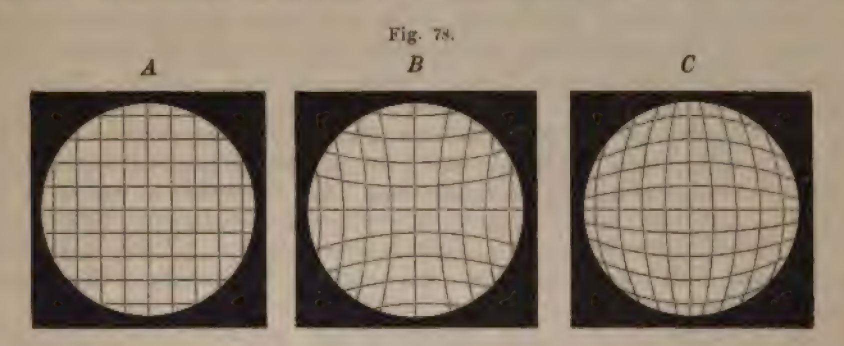


Bild auftritt. Aehnliche, wenn auch weniger schlagende Resultate erhält man auch mittelst eines gewöhnlichen, das ganze Sehfeld einnehmenden Objectglasmikrometers, indem dabei am Rande die Theilstriche nach aussen oder innen gekrümmt erscheinen.

Die Färbung des Sehfeldes lässt sich leicht mittelst eines völlig ungefärbten Objectes, z. B. mittelst der Stärkekörner aus der Knolle der Kartoffel beurtheilen. Ist keine Färbung vorhanden, so bleibt das Object ungefärbt, während es im anderen Falle eine geringere bis stärkere gelbe Färbung zeigt. Dippel.

Probesilber, s. Silberlegirungen.

Probeziehen. Das Probeziehen findet bei pulverförmigen oder körnigen Substanzen, die in Säcke oder Tonnen verpackt sind, mit Hilfe eines besonderen Bohrers, der durch die ganze Masse geführt wird und im Stande ist, grössere Quantitäten aufzunehmen, statt. Elsner.

Probirblei. Reagens in der Probirkunde, welches die Bestimmung hat, als concentrirender Zuschlag zu wirken und Gold und Silber, seltener Kupfer, in sich anzusammeln. Man benutzt granulirtes Blei oder Bleiblech, bisweilen auch mit Kohlepulver vermischtes Bleioxyd. Das Blei muss frei von Gold und Silber, beziehungsweise Kupfer, respective muss der Gehalt an diesen Stoffen bekannt sein. Elsner.

Probircentner s. Probirkunst, pag. 356.

Probirgewicht werden diejenigen Theilgrössen des Gold- und Silbergewichts genannt, welche zur Feinheitsbestimmung des Gold und Silbers dienen, d. h. zur Bestimmung des Procentgehaltes an Edelmetall in einer Legirung. Als Probirgewicht diente bis in die neuere Zeit die Mark mit ihren Abstufungen. Beim Golde wurde die Mark in 24 Karat zu 12 Grän, beim Silber in 16 Loth zu 18 Grän getheilt. Jetzt gibt man den Feingehalt in Tausendtheilen an (Promille), so dass ein Probirgewicht nicht mehr besteht.

Probirgläser, Probircylinder, Reagensgläser, sind röhrenförmige Gläser von verschiedener Länge und Weite, mit dünner, gleichmässiger, namentlich auch an dem halbkugelförmigen Boden nicht verdickter Wandung und flachem Rande. Sie sind ein für chemische Arbeiten unentbehrliches Geräth. Als Probirglasgestelle dienen aus dünnen Brettchen mit durchlochten Querböden angefertigte Gestelle, die ausserdem noch mit aufrecht stehenden Stäbchen versehen sind, über welche die Probirgläser gestülpt werden, um zum Gebrauch im trockenen

und staubfreien Zustande zur Hand zu sein. Zum Halten der Probirgläser, während deren Inhalt erhitzt wird, dienen häufig Probirglashalter von Klammerform aus Holz mit Metallspirale oder einem überzogenen Kautschukring von Metall mit Schieber.

Probirkunst, Dokimasie, heisst die Lehre von der quantitativen Bestimmung der Metalle in ihren Erzen oder in denjenigen Hüttenproducten, welche zu deren Gewinnung dienen. Dabei wird einzig und allein auf das Metall Rücksicht genommen und die begleitenden Bestandtheile ignorirt. Die Probirkunst ist also ein besonderer Zweig der quantitativen hüttenchemischen Analyse. Dabei unterscheidet man das Probiren auf trockenem Wege, bei welchem man die neben dem Metall vorkommenden Substanzen durch Schmelzen und durch geeignete Zusätze (Zuschläge) zum Probirgut, ohne oder mit Benützung des Luftsauerstoffes zu entfernen und das Metall in regulinische Form überzuführen sucht, und das Probiren auf nassem Wege, wobei entweder die fremden Beimengungen oder das Metall durch Säuren in Lösung gebracht werden und das Metall, resp. dessen Lösung nach den Grundsätzen der quantitativen Analyse weiter bestimmt wird. Die trockene Methode liefert zwar schnellere, der nasse Weg aber wesentlich genauere Resultate, und wird der letztere in neuerer Zeit häufiger geübt als die trockene Methode. In der Probirkunst handelt es sich vornehmlich um Eisen, Kupfer, Blei, Silber, Gold, Zink, Zinn, Nickel. Ein allgemeiner Prüfungsgang lässt sich hier nicht aufstellen, da jedes Metall entsprechend der Natur seiner Erze besondere Methoden erfordert. Auch wird der Apotheker wohl nie in die Lage kommen, als Probirer zu functioniren. Wer sich jedoch dafür interessirt, dem ist das Studium von B. KERL, Metallurgische Probirkunst (Leipzig, A. Felix) anzuempfehlen.

Die in der metallurgischen Analyse vorkommenden Gewichte sind abweichend von den sonst üblichen, überdies in verschiedenen Gegenden verschieden. So rechnet man in Freiberg 1 Probircentner = 3.75 g, in Clausthal = 5 g, in Oesterreich = 10 g und theilt den Probircentner in 100 Pfund und das Pfund in Deutschland in 100 Quint, in Oesterreich in 32 Loth. Ganswindt.

Probirnadel. Eine vollzählige Reihe von aneinander befestigten Stäbchen von Gold-, beziehungsweise Silberlegirungen von genau bekanntem Gehalt an Edelmetall dient zur Prüfung von Gold- und Silberwaaren mittelst des Probirsteins (s. d.).

Die Goldlegirungen werden in zwei Formen, mit Silber, beziehungsweise Kupfer legirt, vorräthig gehalten.

Probirschiefer, Probirstein, Lydischer Stein, ein Kieselschiefer, der zum Probiren von Gold- und Silberlegirungen dient. Man macht mit der zu prüfenden Legirung Striche auf dem Probirstein, die man mit den Strichen vergleicht, welche man mit der Probirnadel (Legirungen von bekanntem Gehalt) gemacht hat. Hierdurch ist die Erkennung, wieviel karatig oder procentig eine Goldlegirung, beziehentlich wieviel löthig oder procentig eine Silberlegirung ist, einem geübten Auge ziemlich genau möglich. Werden die Striche von Goldlegirungen ausserdem noch mit starker Salpetersäure betupft, so löst sich alles, was nicht Gold ist, auf, so dass goldähnliche Legirungen, Tombak etc. sofort erkannt werden.

Proc. Abkürzung für Procent; auch das Zeichen $^0/_0$ wird dafür gesetzt.

Procentaräometer geben direct an, wieviel Procent eines gewissen Körpers eine Flüssigkeit enthält, z. B. Saccharometer, Alkoholometer mit Angabe nach Gewichts- und Volumprocenten. — S. unter Aräometrie, Bd. I, pag. 547 und unter Alkoholometrie, Bd. I, pag. 245.

Processe, chemische. Als chemische Processe werden die Vorgänge bezeichnet, welche sich abspielen, wenn zwei oder mehr chemische Körper mit einander ein Reactionssystem bilden. Nicht jedesmal wirken chemische Körper aufeinander. Mischt man z. B. Natriumchlorid, -carbonat und -sulfat, jene Körper, welche das künstliche Karlsbader Salz bilden, miteinander, so tritt keinerlei Einwirkung ein; es fehlen in diesem Falle die Ursachen der chemischen Vorgänge. Als solche sind in erster Linie die Affinität aufzufassen, die chemische Verwandtschaft der Körper zu einander; in zweiter Linie physikalische Agentien: Wärme, Elektricität, Licht. Die Bezeichnung „Affinität" ist freilich nicht dazu angethan, einen Einblick in das Wesen des chemischen Processes zu thun, sie ist vor Allem nicht geeignet, zu erklären, dass hierbei eine Arbeit geleistet wird. Dass dies aber der Fall ist, beweist uns in vielen Fällen das Auftreten von Wärme, Elektricität oder Licht. In anderen Fällen genügt das Vorhandensein der Affinität nicht zur Hervorrufung eines chemischen Processes; dieselben Energieformen, welche erst frei wurden, werden im zweiten Falle absorbirt; hier ist also eine dieser Energieformen als ein Bestandtheil des Reactionssystemes selbst aufzufassen. In jedem Falle aber bedeutet ein chemischer Process eine gewisse Arbeitsleistung, indem entweder chemische Energie in Arbeit (mechanische Energie) oder mechanische Energie in chemische umgewandelt wird. Auch hier tritt die Umwandelbarkeit der Energieformen charakteristisch hervor, so dass sich z. B. rein mechanische Energieformen direct in chemische Energie umsetzen. So bewirken Schwingungen von bestimmter Schallwellenlänge, entstanden z. B. durch Explosion von Nitroglycerin, noch auf grössere Entfernungen und selbst durch andere Medien hindurch (Luft, Wasser) den chemischen Process der Zersetzung weiteren Nitroglycerins durch Explosion. In ähnlicher Weise wird z. B. Stickstoffoxydul, in einem durch einen beweglichen Stempel verschlossenen Stahlcylinder eingeschlossen, durch einen auf diesen Stempel wirkenden plötzlichen Druck sofort glatt in seine Bestandtheile zerlegt. Dieser Druck bedeutet demnach eine Arbeit, welche grösser ist, als die chemische Energie, welche Stickstoff und Sauerstoff in der Form von Stickstoffoxydul zusammenhielt. Ob hier etwa der Druck erst in Wärme oder in Elektricität umgewandelt wird, ist für das Endresultat selbst gleichgiltig und braucht hier nicht näher untersucht zu werden. Ein jeder chemische Process erscheint demnach in seinem Wesen als eine Veränderung der Lage der einzelnen Moleküle, als eine Folge der Störung des Gleichgewichts der Moleküle oder der Atome im Molekül; er erscheint demnach ferner entweder als die Ursache des Auftretens gewisser in die Erscheinung tretender Energieformen (Wärme, Licht, Elektricität) oder als die Wirkung der Umwandlung gewisser Energieformen in chemische Energie; er erscheint gewissermaassen als eine Aenderung — wenn ich mich so ausdrücken darf — der Spannungsverhältnisse zwischen den einzelnen Molekülen, welche wiederum durch die relative Anzahl der Moleküle beeinflusst und als chemische Massenwirkung bezeichnet wird.

Die chemischen Processe werden nach ihrer Wärmewirkung eingetheilt in Vorgänge mit positivem Wärmewerth, exothermische Reactionen, durch welche Reactionswärme erzeugt, und Vorgänge mit negativem Wärmewerth, endothermische Reactionen, bei denen Reactionswärme aufgenommen wird. — S. auch Wahlverwandtschaft, Reactionen, Energie, Bd. IV, pag. 41, Endothermisch, Bd. IV, pag. 40 und Exothermisch, Bd. IV, pag. 130.

Ganswindt.

Proctitis (πρωκτός, After) ist Mastdarmentzündung.

Prodersdorf in Ungarn, Comitat Oedenburg, besitzt schwache Schwefelthermen von 23° und einen schwachen Eisensäuerling.

Prodrom (πρόδρομος), Vorläufer; Prodromalsymptome sind die dem Ausbruche einer Krankheit voraufgehenden Anzeichen.

Product, ein aus einem Rohmaterial oder Bestandtheilen desselben durch Einwirkung von anderen Stoffen oder Kräften gebildeter Körper, im Gegensatz zum Educt, s. d. Bd. III, pag. 583.

Product und Quotient. Nur von der abgekürzten Multiplication und Division und von den Resultaten der Rechnung mit unvollständigen Decimalbrüchen soll im Nachfolgenden die Rede sein.

Vollständig ist ein Decimalbruch, wenn er absolut richtig ist; z. B. der Werth von $^1/_8$ in Decimalen ausgedrückt ist 0.125 ohne jeglichen Fehler; alle nach der letzten Decimalstelle (5) folgenden Ziffern wären absolute Nullen.

Unvollständige Decimalbrüche sind mit einem Fehler behaftet. Dieser Fehler ist mathematischer Natur bei sämmtlichen Irrationalzahlen; so ist $^1/_3$ in Decimalen ausgedrückt = 0.3333......; wie oft man auch die 3 anschreiben würde, nie wird der Werth vollkommen gleich einem Drittel sein. Der Fehler eines Decimalbruches kann aber auch daher rühren, dass eine durch Messung oder Wägung zu bestimmende Constante in Folge der gar nicht zu vermeidenden Ungenauigkeit der Apparate und der Unvollkommenheit der Sinne nie ganz richtig ausgedrückt werden kann; ein solcher Fehler ist physikalisch-physiologischer Art. Ferner kann der Fehler des Decimalbruches daher rühren, dass man, wenn geringere Genauigkeit ausreicht, einen vollständigen oder auch einen unvollständigen Decimalbruch bequemlichkeitshalber auf eine geringe Anzahl von Stellen kürzt; solche mit Bewusstsein verursachte Fehler sind ökonomischer Art.

Eine mit einem Fehler behaftete Grösse ist in der Rechnung nur dann verwerthbar, wenn man die Grenze kennt, die der Fehler nicht überschreiten kann.

Wie viele Stellen in dem vollständig ausgeführten Producte zweier unvollständiger Decimalbrüche als richtig bezeichnet werden können, soll an folgendem Beispiele gezeigt werden.

```
 42.67 . . . × 3.142 . . .
128.01
  4.267
  1.7068
  0.08534
134.06914
```

Es ist das Product aus 42.67 × 3.142 entwickelt worden. Die letzte 7 des Multiplicanden und die letzte 2 des Multiplicators seien bis auf eine halbe Einheit sicher, das Vorzeichen des Fehlers unbekannt. Das erste Theilproduct (128.01) ist demzufolge richtig bis auf drei halbe Einheiten seiner letzten Stelle — hier drei halbe Hundertel — denn statt der 7 im Multiplicand könnte es auch 6.5 und 7.5 heissen; die Fehlergrenze des ersten Theilproductes ist also ± 0.015. Die Fehlergrenze des zweiten Theilproductes ist ± 0.0005 (die Hälfte von einem Tausendtel). Die Fehlergrenze des dritten Theilproductes ± 0.0002 (vier halbe Einheiten seiner letzten Stelle). Die Fehlergrenze des letzten Theilproductes ist relativ sehr gross; sie beträgt etwas mehr als den vierten Theil dieses Theilproductes; denn statt der Ziffer 2, mit welcher multiplicirt wurde, könnte es auch 1.5 und auch 2.5 heissen nach der Annahme, welche über die Richtigkeit der Factoren gemacht wurde; es schwankt also der Multiplicator 2 um den vierten Theil seines Werthes und überdies ist noch die 7 des Multiplicanden unsicher. Lassen wir diese letztere Unsicherheit ausser Acht, so ist die Fehlergrenze des vierten Theilproductes ± 0.02134. Die Summe der vier Fehler ergibt ± 0.03704. Diese Fehlergrenze muss zum erhaltenen Producte addirt und von demselben Producte (134.06914) auch subtrahirt werden, dann ergeben sich als Grenzen, zwischen welchen das Product der zwei Factoren liegen muss, 134.10618 und 134.03210; werden diese beiden Grenzen so weit gekürzt, bis sie vollständig übereinstimmen, so erhält man das Product 134 richtig bis auf eine halbe Einheit der Ganzen; 134.1 wäre nur bis auf eine ganze Einheit der Zehntel richtig.

Bei der Multiplication von Decimalbrüchen erscheinen im Producte so viele Decimalstellen, als beide Factoren zusammen enthalten, also mehr als man in den meisten Fällen braucht. Sind die Factoren unvollständige Decimalbrüche, dann

sind viele Decimalstellen des Productes unrichtig; von den fünf Decimalen des obigen Productes war auch die erste nicht mit dem erwünschten Grade der Genauigkeit von einer halben Einheit sicherzustellen. Man bedient sich deshalb bei der Bildung des Productes von Decimalbrüchen der abgekürzten Multiplication. Die Technik der abgekürzten Multiplication und auch der Division wird hier als bekannt vorausgesetzt; alle Lehrbücher der Arithmetik behandeln dieses Capitel; nur die Bestimmung der Fehlergrenze soll auseinandergesetzt werden. Die Factoren 84.267 und 3.142 mögen als vollständige Decimalbrüche vorausgesetzt sein und ihr Product in abgekürzter Weise auf drei Decimalstellen entwickelt werden.

```
 84.26̂7
   2413
-------
 252801
   8427
   3371
    169
-------
264.768
```

Das erste Theilproduct ist vollkommen richtig, weil ja die Factoren als vollständig vorausgesetzt werden und bei der Multiplication mit 3 gar keine Vernachlässigung stattgefunden hat. Beim zweiten, dritten und vierten Theilproducte beträgt die Fehlergrenze je ein halbes Tausendtel. Bei ihrer Bildung wurde aus den späteren Stellen des Multiplicanden, und zwar aus zweien, wenn so viele vorhanden waren, die Correctur für das Theilproduct gesucht. Die drei letzten Theilproducte sind zusammen möglicher Weise um $\pm$ 0.0015 gefehlt. Das gesuchte Product liegt also zwischen den Grenzen 264.7695 und 264.7665; 264.77 ist also richtig bis auf ein halbes Hundertel

Werden hingegen in dem oben angeführten Beispiele beide Factoren als unvollständig angenommen — die Grenze ihrer Genauigkeit betrage je eine halbe Einheit der letzten Decimale — dann kommt zu dem Fehler, welcher aus der abgekürzten Rechnung entsteht, noch jener weit grössere hinzu, der in der Unvollständigkeit der Factoren seinen Grund hat. Es beträgt in derselben Rechnung der mögliche Fehler des ersten Theilproductes drei halbe Tausendtel; der Fehler des zweiten und dritten je ein halbes Tausendtel, das vierte Theilproduct kann möglicher Weise um den vierten Theil seines Werthes gefehlt sein, enthält also nicht eine einzige sichere Ziffer. Die genannten Fehler machen zusammen $\pm$ 0.0448; die Grenzen, zwischen welchen das richtige Product liegen muss, sind 264.8128 und 264.7232; die Zehntel sind also nur auf eine Einheit anzugeben; 265 ist sicher bis auf eine halbe Einheit, denn beide Grenzen bis auf die Einheit der Ganzen gekürzt geben übereinstimmend 265.

Bei der abgekürzten Multiplication unvollständiger Decimalbrüche ist also darauf zu achten, dass zwei von einander unabhängige Fehler existiren; der eine rührt von der abgekürzten Rechnung her, und er wäre auch vorhanden, wenn die Brüche vollständig wären; der andere rührt her von der Unvollständigkeit der Zahlen, welche in die Rechnung eingehen; letzterer wäre auch dann vorhanden, wenn die Rechnung unverkürzt ausgeführt würde.

Vom Fehler $\pm$ 0.0448 kam der grösste Theil aus der Multiplication mit der Ziffer 2 des Multiplicators. Man muss also trachten, diese 2 unschädlich zu machen. Dies geschieht, indem der Multiplicator soweit nach links gerückt wird, bis die 2 vor der höchsten Stelle des Multiplicanden (8) steht. Die Einheiten des Multiplicators (3) stehen dann unter den Zehnteln (2) des Multiplicanden; im Resultate ist also eine Stelle als Decimale abzuschneiden. Bei dieser Anschreibung der Factoren untereinander sind die fehlerhaften Ziffern der Factoren, nämlich 2 und 7, nur zur Correctur verwendet worden. In der übergrossen Mehrzahl der Fälle ist dadurch der Fehler von Seite der Unvollständigkeit der Factoren gänzlich beseitigt, und es ist nur noch der Fehler, den die abgekürzte Rechnung mit sich bringt, zu berücksichtigen. Dieser Fehler beträgt für jedes Theilproduct eine halbe Einheit der letzten Decimale, hier ein halbes Zehntel, macht also bei vier Theilproducten $\pm$ 0.2; das Resultat liegt demnach zwischen den Grenzen 264.8 $\pm$ 0.2, das ist zwischen 265.0 und 264.6; 265 ist richtig bis auf eine halbe Einheit.

```
 84.2̂67
 241 3
-------
 252 8
   8 4
   3 4
     2
-------
 264.8
```

Wir haben jedes der vier Theilproducte als richtig bis auf eine halbe Einheit der letzten Stelle erklärt. Für das zweite und dritte Theilproduct ist das auch unzweifelhaft der Fall; denn es wurden genügend viele Stellen des Multiplicanden zur Gewinnung der Correctur verwendet, und die zur Correctur verwendeten Ziffern waren alle absolut richtig. Beim ersten und vierten Theilproducte muss noch besonders untersucht werden, ob die erhaltenen Correcturen auch ganz richtig waren, weil zu ihrer Bildung schwankende Ziffern verwendet worden sind. Beim ersten Theilproducte wurde aus 67 × 3 = 201 als Correctur 2 entnommen; die 7 ist zwar schwankend, aber 66.5 × 3 und ebenso 67.5 × 3 hätten auch die Correctur 2 geliefert. Das vierte Theilproduct, bestehend allein aus der Correctur 2, wurde gewonnen, indem man aus 84 × 2 = 168 zur Correctur 2 genommen hat. Die 2 des Multiplicators ist schwankend; 84 × 2.5 gibt zur Correctur 2; 84 × 1.5 hingegen gibt zur Correctur blos 1; das letzte Theilproduct schwankt also in Wirklichkeit um ein ganzes Zehntel und nicht um ein halbes, und die Fehlergrenze des Resultates beträgt nicht ± 0.2, sondern ± 0.25; das Resultat liegt zwischen den Grenzen 265.05 und 264.55; trotzdem ist 265 bis auf eine halbe Einheit richtig. Der nicht ganz vermiedene Fehler von Seite der unvollständigen Factoren hat zu keiner falschen Beurtheilung des Resultates geführt. Dass auch letzterer Fall vorkommen kann, zeigt folgendes Beispiel. Es sei das Product aus den unvollständigen Decimalbrüchen 1.092 .... und 74.45 .... in abgekürzter Weise zu bilden.

```
 1.0̂92
 54 47
------
   764
    44
     4
     1
------
  81.3
```

Würde man hier ebenfalls sagen: Der Fehler des gefundenen Productes (81.3) hat zur Fehlergrenze ± 0.2, das Resultat schwankt also zwischen den Grenzen 81.5 und 81.1, so müsste man 81 als richtig bis auf eine halbe Einheit erklären, weil ja der Fehler auch im Vergleiche mit der oberen Grenze eine halbe Einheit nicht übersteigt. Es wurde aber im ersten Theilproducte aus 2 × 7 = 14 zur Correctur 1 genommen; die 2 schwankt zwischen 1.5 und 2.5; 1.5 × 7 = 10.5 würde 1 zur Correctur geben; 2.5 × 7 = 17.5 würde 2 zur Correctur geben. Die Fehlergrenze des ersten Theilproductes beträgt somit ein ganzes Zehntel. Beim zweiten und beim dritten Theilproducte beträgt sie je ein halbes Zehntel. Das vierte Theilproduct ist entstanden aus der Correctur 1, welche 5 × 1 geliefert hat. Die 5 schwankt jedoch zwischen 4.5 und 5.5; 4.5 × 1 hätte 0 zur Correctur gegeben; 5.5 × 1 hingegen gibt 1 zur Correctur. Die Fehlergrenze des vierten Theilproductes beträgt also ebenfalls ein ganzes Zehntel; der mögliche Fehler aller vier Theilproducte zusammen ± 0.3 und das Endresultat liegt zwischen den Grenzen 81.0 und 81.6, woraus zu ersehen ist, dass 81 nur auf eine Einheit und nicht auf eine halbe Einheit sicher ist.

Wenn man in dieser Weise die genannten zwei Fehler, nämlich den aus der Unvollständigkeit der Factoren und den aus der abgekürzten Rechnung entstandenen, besonders in Betracht zieht, wird man keine Ziffer des Resultates für richtiger erklären, als sie es in der That ist. Es ist dann gleichgiltig, welchen Factor man zum Multiplicator wählt. Es empfiehlt sich jedoch jenen Factor zum Multiplicator zu wählen, der ohne Rücksicht auf den Decimalpunkt die grössere Zahl repräsentirt. Man bezeichnet diesen Factor als den „genaueren" von beiden. Wählt man im zweiten Multiplicationsbeispiele 84.267 zum Multiplicator, so resultirt als Product ebenfalls 264.77 mit der Fehlergrenze ± 0.06.

Bei der abgekürzten Division unvollständiger Decimalbrüche soll ebenfalls zuerst jener Fehler beurtheilt werden, welcher durch das Abkürzen der Rechnungsoperation entstanden ist, der also auch vorhanden wäre, wenn Dividend und Divisor vollständig wären. Dann soll der Fehler gesucht werden, welcher durch die Unvollständigkeit der genannten Zahlen entsteht.

Im nachstehenden Beispiele seien Dividend und Divisor zunächst als vollständig vorausgesetzt. Die Einheiten des Divisors werden in die Zehner des Dividenden hineindividirt, das gibt als Resultat Zehner; der Quotient muss also

zwei ganze Stellen haben. Anstatt dem Reste 228936 eine Null anzufügen, wird der Divisor durch 10 dividirt, und so bei jedem folgenden Reste. Die abgeschnittenen Stellen des Divisors benutzt man zur Correctur des Subtrahenden; wenn bereits mehr als eine Stelle abgeschnitten worden ist, benutzt man zwei zur Bildung der Correctur. Nur dann kann von jedem Subtrahenden gesagt werden, er sei richtig bis auf eine halbe Einheit seiner letzten Stelle. Die Richtigkeit des in unserem Beispiele erhaltenen Quotienten wird in folgender Weise geprüft.

```
150.57174 : 1.,6,4,7,5,8,2 = 91.38953
  2 28936
    64178
    14751
     1570
       87
        5
        0
```

Bei der Bildung eines jeden Subtrahenden kann — mit Ausnahme des ersten, der vollkommen richtig ist — ein Fehler von höchstens einer halben Einheit begangen worden sein. Der zweite Rest ist also um $\pm$ die Hälfte einer Einheit unrichtig und jeder folgende um $\pm$ einer halben Einheit mehr. Die letzte Ziffer (3) des Quotienten ist durch Division des sechsten Restes (= 5) entstanden; beim sechsten Rest beträgt die Unsicherheit schon zwei und eine halbe Einheit; statt 5 könnte also 7.5 und möglicherweise auch nur 2.5 geblieben sein. In 7.5 wäre 1.64 . . . knapp 5mal enthalten, in 2.5 blos 1mal; die letzte 3 des Quotienten schwankt also zwischen 5 und 1; die vorletzte Stelle (5) des Quotienten ist hingegen sicher bis auf eine halbe Einheit der Zehntausendtel; denn grösser als 0.00005 kann der vernachlässigste Theil des Quotienten nicht sein; schon die Annahme 5 als fünfte Decimalstelle involvirt einen kleinen negativen Fehler, weil $5 \times (1 + 0.64)$ etwas grösser ist als 7.5.

Nehmen wir jetzt an, Dividend und Divisor wären unvollständig; jeder von beiden aber richtig bis auf eine halbe Einheit seiner letzten Decimalstelle. Da zur Bildung des ersten Subtrahenden die letzte Stelle (2) des Divisor mit der erhaltenen Ziffer 9 des Quotienten multiplicirt wird, begeht man möglicherweise einen Fehler von ± 9 halben Einheiten, weil ja diese 2 um eine halbe Einheit grösser oder auch kleiner sein könnte. Dazu noch der Fehler des Minuenden (hier noch der ganze Dividend) von einer halben Einheit, so ergibt sich, dass der erste Rest (228936) möglicherweise um ± 5 Einheiten gefehlt ist. In jedem folgenden Reste wächst der Fehler um eine halbe Einheit — wenn die Correcturen möglichst richtig sind — so dass der Fehler des fünften Restes schon ± 7 Einheiten betragen kann; statt 87 könnte es also auch 94 oder auch 80 heissen. Schon die vorletzte Stelle des Quotienten (5) ist dem zu Folge unsicher, denn in 80 wäre 164 . . . weniger als 5mal enthalten, in 94 hingegen besser 6mal als 5mal. Auch die drittletzte Stelle des Quotienten ist daher nur auf eine Einheit sicher und erst 91.39 auf eine halbe Einheit der letzten Stelle.

Es wurde bisher vorausgesetzt, dass die Entnahme der Correctur aus zwei vorangehenden Decimalstellen das Theilproduct, respective den Subtrahenden auf eine halbe Einheit seiner letzten Decimalstelle sichert. In aller Strenge ist auch das nicht richtig. Hat man z. B. bei der Multiplication mit 4 aus 126 die Correctur zu nehmen, so erhält man 0 zur Correctur, wenn man nur die Stellen 12 in Betracht zieht; die bessere Correctur 1 hingegen, wenn alle drei Stellen 126 berücksichtigt werden, und nur im letzteren Falle ist der Fehler unter einer halben Einheit. Aehnlich bei der Multiplication mit 9, wenn die Correctur aus 612 zu nehmen ist. 61 liefert in diesem Falle 5 zur Correctur; 612 die bessere Correctur 6. Auch die vierte und noch weitere Stellen sind bisweilen von Einfluss. Diese Fälle sind aber sämmtlich so selten und die Ueberschreitung der Fehlergrenze von einer halben Einheit durch Vernachlässigung weiterer Correcturstellen so minimal, dass man vor ihrer Berücksichtigung bei Aufgaben, die nicht specifisch mathematischer Art sind, gänzlich absehen kann.

Als Grenze der Genauigkeit bei Zahlenangaben wurde eine halbe Einheit der letzten Stelle angenommen. Wenn man bei Constanten aus dem Gebiete der Naturwissenschaften diese Genauigkeit gelten lässt, so wird das im Allgemeinen kein schlechtes Compliment für deren Autor sein. In manchen Fällen jedoch ist eine viel grössere Genauigkeit nothwendig. Wird z. B. der Theilstrich eines für mikroskopische Messungen bestimmten Mikrometers mit 1 μ angegeben, so darf der Fehler nur viel weniger als ein halbes μ ausmachen, sonst würde das Resultat der Messung um fünfzig Procent schwanken. Es wird der Werth eines solchen Theilstriches auch nicht für sich allein bestimmt, sondern die Summe aus einer grossen Anzahl von Theilstrichen — etwa 100 — auf einmal gemessen und der Werth eines Theilstriches durch Division mittelst 100 gefunden. Dadurch wird der bei der Messung begangene Fehler in hundert Theile getheilt und eine grosse Genauigkeit für den Werth eines einzelnen Theilstriches erzielt. M. Möller.

Profluvium (*pro* und *fluere*) ist reichlicher Ausfluss.

Proglottiden (πρω-γλωσσίς, eigentlich Zungenspitze) sind Bandwurmglieder. — S. Bandwürmer, Bd. II, pag. 141.

Prognathie (γνάθος, Kinnbacken) ist die dem thierischen Typus sich nähernde Form der Kieferbildung, bei welcher die Schneidezähne schief nach vorn gerichtet sind. — S. auch Brachycephalen, Bd. II, pag. 365.

Prognose (von πρὸ und γιγνώσκειν, im Vorhinein erkennen) ist die Vorhersage der Dauer, des Verlaufes und des Ausganges einer Krankheit. Es gibt nur wenige Krankheiten mit in allen Individuen so typischem Verlauf, dass auf jene drei Fragen immer eine stricte Antwort gegeben werden kann; was gewiegte Kliniker in dem Ausspruche zusammenfassen: Es gibt keine Krankheiten; es gibt nur Kranke.

Prolaps (*prolabi*, vorfallen), Vorfall, nennt man den Zustand, in welchem ein Organ, gewöhnlich in Folge der Erschlaffung des anheftenden Gewebes, seinen natürlichen Ort verlässt und zu Tage tritt. So gibt es einen Vorfall des Mastdarmes, der Scheide und auch des Uterus. Ein Vorfall der Iris entsteht nach Operationswunden oder Verletzungen der Cornea und auch nach dem Durchbruch von Hornhautgeschwüren. Prolaps oder Ecstrophie der Blase ist eine angeborene Spaltung der vorderen Blasenwand bei gleichzeitiger Spaltung der Bauchwand, so dass zwischen den Rändern dieser die hintere Blasenwand zu Tage liegt. Durch plastische Operationen lässt sich auch dieser Missbildung bis zu einem sehr erträglichen Grade abhelfen.

Prollius' Mischung besteht aus 88 Th. Aether, 4 Th. Salmiakgeist und 8 Th. Alkohol; sie dient zur Extraction alkaloidhaltiger Pflanzentheile behufs quantitativer Bestimmung der Alkaloide, z. B. in Chinarinde.

Proof Spirit der britischen Pharmakopöe besitzt ein spec. Gew. von 0.920; ungefähr dem Spiritus dilutus der Ph. Germ. entsprechend.

Proof Spirit wird gemischt aus 5 Vol. *Rectified Spirit* Brit. (von 0.838 spec. Gew. und 84 Gew. Procent) und 3 Vol. Wasser.

Propan, $C_3H_8 = CH_3 . CH_2 . CH_3$, ist das dritte Glied der Reihe der Paraffine; von ihm leiten sich zwei Reihen isomerer Verbindungen ab, je nachdem die eintretenden Gruppen in einem Methyl- oder in den Methylenkern sich einlagern. Im ersteren Falle entstehen die normalen Propylverbindungen, im zweiten Falle die Isopropylverbindungen.

Propargylalkohol, $C_3H_3 . OH$, heisst der vom Allylen sich ableitende ungesättigte Alkohol, der einzige bekannte Alkohol der Acetylenreihe. Angenehm riechende, in Wasser lösliche, bei 114—115° siedende Flüssigkeit, gibt, wie alle unsymmetrischen Allylenverbindungen, mit Kupfer- und mit Silbersalzen Nieder-

schläge, welche in der Wärme explodiren. Mit Brom und Bromwasserstoff geht er direct in die Bromverbindung des Allylalkohols über.

Propenyl ist synonym mit Glyceryl. — Propenylalkohol ist Glycerin. Propenylnitrat ist Nitroglycerin.

Propenylarsenit, $C_3H_5 . AsO_3$, ist das Glycerid der arsenigen Säure. Es bildet sich bei längerer Einwirkung des Arsenigsäure-Anhydrides auf Glycerin in höherer Temperatur als glasartige, bei 100° erweichende, an der Luft zerfliessende, in Alkohol unzersetzt lösliche Masse, welche mit viel Wasser in ihre Componenten zerfällt.

Propenylformiate heissen die Glyceride der Ameisensäure, welche sich bei der Gewinnung von Ameisensäure und Allylalkohol aus Oxalsäure und Glycerin als Zwischenproducte bilden, und zwar erhält man bei Anwendung krystallisirter Oxalsäure das Monoformiat (Monoformin) $C_3H_5(OH)_2O . HCO$, dagegen bildet sich bei Verwendung von entwässerter Oxalsäure Triformiat (Triformin) $C_3H_5 . (O . HCO)_3$.

Propenylmonosulfat, $C_3H_5(OH)_2 . O . SO_3H$, ist das Monoglycerid der Schwefelsäure, welches sich bildet, wenn gleiche Theile concentrirte Schwefelsäure und Glycerin allmälig gemischt werden.

Propepton, s. Hemialbumose, Bd. V, pag. 198 und Pepton, Bd. VIII, pag. 7.

Prophetin, $C_{20}H_{36}O_7$ (?), findet sich neben einer Reihe anderer Körper nach WALZ im Elaterium (*Ecbalium officinale*), nach WINKLER auch in den Früchten von *Cucumis Prophetarum*. Nach WALZ' Untersuchung bildet das Prophetin ein gelblichweisses, sehr bitter schmeckendes Pulver, das sich wenig in Wasser, leicht in Aether und in jedem Verhältniss in Alkohol löst. Durch Kochen mit verdünnter Salzsäure soll es zerfallen in Glycose und einen amorphen, harzartigen Körper, das Propheretin, $C_{20}H_{30}O_4$. Diese Angaben bedürfen jedoch noch der Bestätigung. H. Thoms.

Prophylactica (προφυλακτικός, verwahrend, von προφυλάττω, etwas verhüten), Vorbauungsmittel, Vorbeugungsmittel, heissen diejenigen Arzneimittel, welche vorwaltend zur Beseitigung von Krankheitsursachen und zur Verhütung der durch deren Wirkung entstehenden krankhaften Erscheinungen und Zustände, nicht aber zur Bekämpfung der letzteren dienen. Sie bilden einen ausgedehnten und wesentlichen Theil des Arzneischatzes, da zu ihnen die wichtigen Classen der Antiparasitica (Bd. I, pag. 438), Antiseptica (Bd. I, pag. 446) und Antidota (Bd. I, pag. 410), ausserdem noch verschiedene Alterantia und Antitypica gehören. — Vergl. auch die Artikel Arzneiwirkung (Bd. I, pag. 656) und Hygiene (Bd. V, pag. 333). Th. Husemann.

Propin, Allylen, $C_3H_4 = CH_3 . C \equiv CH$, ist das zweite Glied der Reihe der Acetylene. Es sind mehrere Isomere bekannt. Das unsymmetrische Allylen ist ein Gas, welches mit ammoniakalischer Silberlösung einen weissen, mit ammoniakalischer Kupferlösung einen gelben Niederschlag gibt; beide Allylenmetalle sind sehr explosiv. Das zuerst von GANSWINDT aus Dichlorhydrin (Dissertat. 1872) dargestellte symmetrische Allylen oder Isopropin gibt in den gleichen Silber- oder Kupferlösungen keinen Niederschlag.

Propinylalkohol, $C_3H_3 . OH$, bildet sich beim Behandeln von Monobromallylalkohol mit Aetzkali als angenehm riechende, bei 115° siedende Flüssigkeit, welche, da sie dem unsymmetrischen Propin entspricht, mit Silber- und Kupferlösungen explosible Niederschläge gibt.

Propiolsäure, o-Nitrophenylpropiolsäure, hat vorübergehend zum Indigodruck Verwendung gefunden. — S. Orthonitrophenylpropiolsäure. Benedikt.

Propionaldehyd, s. Propylaldehyd, pag. 365.

Propionitril, Aethylcyanid, C_2H_5CN, bildet sich beim Erhitzen von propionsaurem Ammoniak oder Propionamid unter Wasserabspaltung oder bei der Einwirkung von Cyanchlorid und von Dicyan auf Zinkäthyl.

Es stellt eine angenehm riechende Flüssigkeit dar vom spec. Gew. 0.787 und dem Siedepunkt 98°. Aus der wässerigen Lösung wird es durch Kochsalz abgeschieden. Es verhält sich allen Reagentien gegenüber ganz analog dem Acetonitril. Wie dieses bei der Einwirkung von metallischem Natrium Cyanmethin bildet, so erleidet auch das Propionitril eine ganz ähnliche Umwandlung zu Kyanäthin, $C_9H_{13}N_2(NH_2)$. Letzteres krystallisirt in farblosen, bei 189° schmelzenden und bei 280° unter theilweiser Zersetzung siedenden Blättchen. Es ist eine einsäurige Base. Beim Erhitzen von Kyanäthin mit Salzsäure auf 200° oder durch Einwirkung von salpetriger Säure entsteht die bei 156° schmelzende Oxybase $C_9H_{13}(OH)N_2$. Letztere hat dadurch ein pharmaceutisches Interesse, als aus derselben mit Phosphorpentachlorid das Chlorid, $C_9H_{13}ClN_2$, und aus diesem durch nascirenden Wasserstoff die Base $C_9H_{14}N_2$ gebildet wird, welche die Zusammensetzung von Cyanconiin besitzt, dem Coniin sehr ähnlich wirkt und Kyanconiin genannt wird.

Bei der Einwirkung von Chlor auf das Propionitril werden in demselben zwei Wasserstoffatome substituirt unter Bildung von α-Dichlorpropionitril $CH_3.CCl_2.CN$, eine bei 103—107° siedende Flüssigkeit, die bei längerem Stehen, schneller beim Kochen mit Natrium oder Natriumamalgam, in den festen polymeren Körper $(C_3H_3Cl_2N)_3$ übergeht.

H. Thoms.

Propionsäure, $C_3H_6O_2 = C_2H_5—CO.OH$, eine der Essigsäurereihe $(C_nH_{2n}O_2)$ angehörende Säure, welche 1844 von Gottlieb entdeckt und von ihm Metacetonsäure genannt wurde, da er dieselbe bei der Oxydation des Metacetons erhielt. Die Propionsäure ist neben Essigsäure und anderen Säuren in kleiner Menge nachgewiesen worden in den Früchten von *Gingko biloba*, in dem Fliegenschwamm, in den Blüthen von *Achillea Millefolium* und im Guano. Sie kommt ferner vor im rohen Holzessig, in den Producten der Spaltpilzgährung des milchsauren Calciums, sowie in den Producten anderer Gährungs- und Fäulnissprocesse.

Die Propionsäure wird gebildet:

1. Bei der Oxydation von normalem Propylalkohol mit Chromsäure.
2. Bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Propionnitril:

$$2C_2H_5.CN + H_2SO_4 + 4H_2O = 2C_2H_5—CO.OH + (NH_4)_2SO_4.$$

3. Bei der Einwirkung von nascirendem Wasserstoff (Natriumamalgam) auf Acrylsäure:

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CO.OH \end{array} + \begin{array}{c} H \\ \\ H \end{array} = \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CO.OH \end{array}$$

4. Beim Erhitzen von Milchsäure und Glycerinsäure mit Jodwasserstoff:

$$a)\left\{\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH.OH \\ | \\ CO.OH \end{array}\right. + 2HJ = \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CO.OH. \end{array} + H_2O + 2J$$

$$b)\left\{\begin{array}{l} CH_2.OH \\ | \\ CH.OH \\ | \\ CO.OH \end{array}\right. + 4HJ = \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CO.OH. \end{array} + 2H_2O + 4J$$

Die Propionsäure bildet eine farblose, bei 140° siedende Flüssigkeit von scharfem Geruch und dem spec. Gew. 0.892 bei 18°. Aus der wässerigen Lösung

wird sie durch Calciumchlorid als ölige Flüssigkeit abgeschieden. Das Baryumsalz der Propionsäure $(C_3 H_5 O_2)_2 Ba + H_2 O$ krystallisirt in rhombischen Prismen, das Silbersalz $C_3 H_5 O_2 Ag$ in feinen Nadeln, der Aethylester $C_3 H_5 O_2 . C_2 H_5$ hat den Siedepunkt 98°.

H. Thoms.

Propolis (πρόπολις, eigentlich Vorstadt), schon von den Alten zur Bezeichnung des ersten Baues der Bienen und der dabei verwendeten Masse gebraucht, heisst das sogenannte Vorwachs oder Stopfwachs, mit welchem die Bienen die innere Wand der Stöcke verkitten und überziehen. Es bildet eine dunkelgelbliche oder bräunliche, zwischen den Fingern erweichende, in Alkohol lösliche Masse von schwach balsamischem Geruche, der namentlich beim Erwärmen hervortritt, und stammt ohne Zweifel von den Knospen der Pappeln, Birken und ähnlicher Bäume ab. Es ist ein volksthümliches Räucherungsmittel bei Rheumatismus und Gicht.

Von HITCHCOCK wurde der Name Propolis einem aus Pappelknospen (2 Th.) mit verdünntem Weingeist (4 Th.) und Glycerin (1 Th.) durch mehrstündige Digestion, Reinigen durch Coliren und Eindampfen auf 1 Th. bereiteten Auszuge gegeben, der bei Durchfällen kleiner Kinder empfohlen wird.

Th. Husemann.

Proportionen, constante. Das Gesetz der constanten Proportionen ist der Ausdruck für die feststehende Thatsache, dass, wenn zwei oder mehrere Körper mit einander in Wechselwirkung treten, sie dieses in bestimmten Gewichtsverhältnissen thun. Dieses Gesetz ist ein unmittelbarer Ausfluss des Gesetzes von der Unzerstörbarkeit der Materie (s. d. Bd. VI, pag. 568) und die directe Ueberleitung zu dem Gesetz der multiplen Proportionen.

Ganswindt.

Proportionen, multiple, s. Atom und Molekül, Bd. I, pag. 710.

Propylacetylen ist eines der 8 möglichen isomeren Pentine, d. h. des vierten Gliedes der Acetylenreihe.

Propyläther, $(C_3 H_7)_2 O$, bei 85—86° siedende Flüssigkeit.

Propylaldehyd, $C_2 H_5 . COH$, das nächst höhere homologe Glied des gewöhnlichen Aethylaldehyds, ist das Zwischenproduct bei der Oxydation des Propylalkohols zu Propionsäure. Am einfachsten gewinnt man ihn durch Destillation eines propionsauren Salzes mit einem ameisensauren Salz. Farblose, erstickend riechende, bei 49° siedende Flüssigkeit.

Propylalkohol, $C_3 H_7 . OH$. Wird im Propan $(CH_3 . CH_2 . CH_3)$ ein Wasserstoffatom durch Hydroxyl ersetzt, so bildet sich, wenn der Wasserstoff in einer der CH_3-Gruppen ersetzt wird, der normale oder primäre Propylalkohol; wird dagegen der H der inneren CH_2-Gruppe ersetzt, so resultirt der Isopropylalkohol oder secundäre Propylalkohol.

Der normale Propylalkohol, $CH_3 . CH_2 . CH_2 . OH$, bildet sich bei der Gährung von Zuckerarten und der Weintrester; er findet sich im Weintrester-Fuselöl, sowie im Vorlauf des Rohspiritusfuselöls. Farblose, angenehm alkoholisch riechende, bei 97° siedende Flüssigkeit, mit Wasser mischbar, wird aus der wässerigen Lösung durch $Ca Cl_2$ aber wieder abgeschieden. Gibt bei der Oxydation Propylaldehyd und Propionsäure.

Der Isopropylalkohol, $CH_3 . CH . OH . CH_3$, wird aus Aceton gewonnen, wenn man dasselbe mit dem 5fachen Gewicht Wasser verdünnt und Natriumamalgam allmälig zusetzt: $(CH_3)_2 . CO + H_2 = (CH_3)_2 . CH . OH$. Farblose, bei 83° siedende Flüssigkeit. Der Isopropylalkohol besitzt, seiner Bildung aus Aceton entsprechend, ketonartigen Charakter und bildet mit Chlorcalcium eine krystallisirende Verbindung.

Ganswindt.

Propylamin, $C_3H_7 . NH_2 = CH_3 . CH_2 . CH_2 . NH_2$, eine primäre Base, welche eine bei 49° siedende Flüssigkeit darstellt. Ueber die Bildung des Propylamins s. Amine, Bd. I, pag. 295. Dem Propylamin metamer ist das Trimethylamin $N(CH_3)_3$, welches früher mit jenem verwechselt und daher ebenfalls als Propylamin bezeichnet wurde.

Isopropylamin, $\frac{CH_3}{CH_3}\!\!>CH - NH_2$, bildet eine bei 32° siedende Flüssigkeit. Man gewinnt letztere am besten nach der Methode von H. GOLDSCHMIDT durch Reduction von Acetoxim $(CH_3)_2 C = NOH$ in alkoholischer Lösung mit Natriumamalgam und Eisessig (s. Ber. d. d. chem. Ges. XX, pag. 728). H. Thoms.

Propylbenzol, $C_6H_5(C_3H_7)$. Es sind zwei Isomere bekannt, das Normal-Propylbenzol und das Isopropylbenzol oder Cumol (s. d.).

Propylen, $C_3H_6 = CH_3 . CH . CH_2$, das zweite Glied der Aethylene, ist ein Gas, welches sich bei der Zersetzung vieler organischer Substanzen in der Glühhitze, sowie bei einer grossen Anzahl von trockenen Destillationen stickstofffreier organischer Körper theils als Haupt-, theils als Nebenproduct bildet. Zur Darstellung vermischt man am besten syrupdickes Glycerin mit Zinkstaub zu einem steifen Brei und destillirt dann. — Das Propylengas wird von absolutem Alkohol zu 12—13 Vol., von concentrirter Schwefelsäure zu 200 Vol. absorbirt. Spec. Gew. des Gases 1.498; bleibt bei —40° noch flüssig, kann aber durch grossen Druck condensirt werden.

Propylendicarbonsäure ist die eigentliche Brenzweinsäure, $CH_3 . CH(COOH) . CH_2(COOH)$, welche bei der trockenen Destillation der Weinsäure (s. d.) entsteht.

Propylgruppe, s. Propylverbindungen.

Propylmetakresol ist Thymol.

Propylpiperidin ist Coniin, s. Bd. III, pag. 254.

Propylpyridin ist gleichbedeutend mit Conydrin, einem Reductionsproduct des Coniins.

Propylverbindungen heissen die vom Propan (s. d.) sich ableitenden zwei Reihen isomerer Verbindungen. Dieselben sind unter den Stichworten Propan, Propylaldehyd, Propylalkohol, Propylamin, Propionsäure, Isopropylalkohol ausführlicher behandelt. Die für die Pharmacie wichtigste Propylverbindung ist das Aceton (s. d. Bd. I, pag. 51), das Oxydationsproduct des Isopropylalkohols: $CH_3 - CH(OH) - CH_3 + O = CH_3 . CO . CH_3 + H_2O$.

Proscarabaei, Bezeichnung für die als Maiwürmer (Bd. VI, pag. 502) früher officinellen Käfer. Th. Husemann.

Prosenchym bezeichnet in der botanischen Histologie ein Gewebe, welches vorwiegend aus langgestreckten, mit den zugespitzten Enden in einander geschobenen Zellen besteht. Ihre Wand ist gewöhnlich stark verdickt und von spaltenförmigen Poren durchsetzt, welche in einer linksschiefen Spirale angeordnet sind. Typische Beispiele sind die Bast- und Holzfasern, auch das Collenchym und Siebröhren sind nicht selten prosenchymatisch.

Prosopis, Gattung der *Mimosaceae*. Tropische Bäume oder Sträucher mit doppelt gefiederten Blättern und achselständigen Blüthenähren. Kelch fünfzähnig, fünf freie Blumenblätter, 10 Staubgefässe, kaum an der Basis verwachsen, Hülse lineal, innen markig, in mehrere Stücke quer zerfallend.

Pr. juliflora DC., ein westindischer Strauch, der an Stelle der Nebenblätter bis 12 cm lange Dornen trägt. Aus der Rinde tritt Gummi aus.

Das süsse Fruchtmark vieler Arten wird gegessen und als Heilmittel verwendet.

Die Blätter von *Pr. ruscifolia* werden von den Peruanern unter dem Namen „Vinel" wie Coca benützt.

Prostata (von προΐστασθαι, vorstehen), Vorsteherdrüse. Sie hat eine herz- oder kastanienförmige Gestalt, auch die Grösse einer Kastanie, mit hinterer Basis und vorderer Spitze und umfasst den Anfang (den der Blase zunächst gelegenen Theil) der Harnröhre. Durch die vordere Mastdarmwand kann sie hindurch gefühlt werden. Die Prostata gehört zu den Geschlechtsorganen des Mannes. Die Drüse bleibt bis zur Pubertät auf der Stufe stehen, wie sie beim Neugeborenen war; erst mit der Pubertät beginnt sie zu wachsen. Die Aufgabe der Vorsteherdrüse ist die Absonderung einer Flüssigkeit, welche bestimmt ist, die Harnröhre für den Austritt des Samens schlüpfrig zu machen, nach Anderen denselben gleichzeitig zu verdünnen. Im späteren Alter hypertrophirt die Prostata nicht selten bis zu einer solchen Grösse, dass sie die Harnentleerung behindert und auch den Katheterismus sehr erschwert.

Prostration (von *prosternere,* hinstrecken, niederwerfen), die Hinfälligkeit, Niedergesunkenheit. Prostratio virium, Erschöpfung der Körperkräfte.

Prot-, Proto-, (aus dem Griechischen) in Zusammensetzungen „der Erste". Im Besonderen bezeichnet es in der älteren pharmaceutisch-chemischen Nomenclatur bei der Benennung von Salzen „die niedrigere Oxydationsstufe des Metalls". Im Französischen ist diese Bezeichnung noch heute in Gebrauch. Die höhere Oxydationsstufe wird dem gegenüber durch Voraussetzung der Silbe Deut- oder Deuto- bezeichnet, s. Bd. III, pag. 453.

Protochloruretum Hydrargyri, Protohydrochloras Hydrargyri, Protochlorure de mercure = Hydrargyrum chloratum, Calomel; Protojoduretum Hydrargyri, Protojodure de mercure = Hydrargyrum jodatum (flavum). Ferner: *Protocarbonat, Protonitrat, Protoxydum* u. s. w.

Protagon, ein von LIEBREICH aus Gehirn mit warmem Alkohol extrahirter Körper, welcher ein Gemenge von Lecithin, Cerebrin und anderen bisher noch nicht untersuchten Stoffen darstellt. Das Protagon zerfällt durch Kochen mit Barytwasser bald in Cerebrin, Glycerinphosphorsäure, Cholin, Stearin, Palmitin, und Oelsäure. Die elementare Zusammensetzung des Protagons wurde von GAMGEE und BLANKENHORN C 66.39, H 10.69, N 2.39, P 1.068 gefunden. Loebisch.

Protalbstoffe nennt DANILEWSKY Substanzen, welche durch 20—40stündige Einwirkung von 1—4procentigen Alkalilaugen auf native Eiweissstoffe entstehen, jedoch auch vorgebildet bei Pflanzen und Thieren vorkommen. Die Protalbstoffe sollen aschefrei sein, enthalten 1—1.3 Procent S und scheiden sich aus ihrer Lösung in heissem verdünntem Alkohol beim Erkalten ab. Je nachdem die Alkalilaugen mehr weniger energisch einwirken, entstehen 3—4 verschiedene Protalbstoffe, welche sich durch fractionirte Extraction des durch Neutralisation der alkalischen Lösung mittelst Essigsäure niederfallenden Präcipitates in folgender Weise trennen lassen: *a)* mit 25—30procent. Alkohol extrahirt man bei 65° Protalbroseïn; *b)* mit 30—32procent. Alkohol bei 65—70° Protalborangin; *c)* mit 40—60procent. siedendem Alkohol Protalbinin und Protalbin, von denen sich ersteres beim Erkalten langsamer abscheidet, sich jedoch von letzterem mit Sicherheit nicht trennen lässt. Löst man diese Substanzen in 50procentig. heissem Alkohol, verdampft mit einem Tropfen verdünnter Essigsäure bis fast zur Trockne und dampft schliesslich mit 93—95procent. Alkohol ein, so hinterlässt Protalbroseïn einen rosarothen, Protalborangin einen orangefarbenen, Protalbinin einen strohgelben, Protalbin einen farblosen Rückstand, ähnlich dem nativen Eiweiss. Solche Protalbstoffe lassen sich aus Eieralbumin, Serumalbumin, Myosin und Syntonin erhalten; vorherige Coagulation erschwert die Bildung derselben.

Zur Auffindung der Protalbstoffe in organischen Flüssigkeiten werden diese zu ganz schwach saurer Reaction gebracht, der dadurch entstehende Niederschlag mit 30—40procentig. Alkohol gewaschen und durch kochenden Alkohol (50 bis 60procentig) demselben die Protalbstoffe entzogen, welche beim Erkalten ausfallen. Auf diese Weise fand DANILEWSKY die Protalbstoffe im Samen, Eigelb, Hirn und Rückenmark ferner im Blutserum; sie fehlten in Muskeln, Nieren und Bindegewebe. Das Caseïn der Milch fand er aus $^2/_3$ Albumin und $^1/_3$ Protalbstoffen, namentlich Protalbin und Protalbinin bestehend. Aus Protalbstoffen kann das Albumin entweder durch Alkohol oder durch Labferment unter Wiederaufnahme von Calcium und Phosphorsäure regenerirt werden. Die Protalbstoffe sind Substanzen, welche schwach saure Reaction zeigen. Loebisch.

Protalbin, Protalbinin, Protalborange, Protalbroseïn, s. Protalbstoffe.

Protamin, eine bisher wenig untersuchte organische Base, welche in Verbindung mit Nucleïn von MIESCHER bisher nur in den Samenthierchen des Rheinlachses gefunden wurde. Es tritt aber erst unmittelbar vor der Geschlechtsreife in den Drüsen, und zwar in trockenen Samenfäden zu 26.8 Procent auf. Das Platindoppelsalz hat die Formel $PtCl_4 + 2(HCl . C_8 H_{16} N_{4^1/_2} O_2)$. Loebisch.

Proteaceae, Familie der *Thymelinae.* Bäume und Sträucher, sehr selten Halbsträucher oder perennirende Kräuter, welche mit nur wenigen Ausnahmen der Flora Australiens und Südafrikas angehören. Blätter meist lederig und mehrjährig, oft stachelspitzig bis dornig, häufig auf derselben Pflanze verschieden geformt, nebenblattlos. Blüthen in Köpfchen, Aehren, Trauben oder Dolden einzeln oder zu 2, sehr selten einzeln achselständig. Bracteen bleibend, meist sich nach der Blüthezeit vergrössernd und verholzend (zapfenartige Fruchtstände bildend), unten zuweilen als grosse, gefärbte Hülle. Inflorescenzaxe häufig kugelig, kegelförmig oder cylindrisch verdickt. Blüthen weiss, gelb oder roth, regelmässig bizygomorph, vierzählig, typisch wohl apetal. Perianthium hypogyn, oft petaloid, sehr verschieden gebaut. Andröceum 4. Filamente meist sehr kurz. Antheren introrse. Discus aus hypogynen Drüsen oder Schuppen bestehend. Ovar einfächerig, mit 1, 2, 4 oder zahlreichen Samenknospen. Griffel fadenförmig. Frucht nuss-, balgfrucht- oder kapselartig, 1-, 2- bis vielsamig. Endosperm fehlend. Embryo gerade. Cotyledonen flach, dick, fleischig, oft ungleich gross. Sydow.

Protectiva (*protego,* bedecken, schützen), synonyme Bezeichnung für Demulcentia (Bd. III, pag. 429). Th. Husemann.

Protectivsilk, mit Leinöl getränkter, beiderseits mit Copallack überzogener, meist grün gefärbter Seidenstoff, der auf der einen Seite mit einem Carbolsäure enthaltenden Dextrinkleister bestrichen ist. — S. auch Bd. VII, pag. 444.

Proteïde, s. Albuminoide, Bd. I, pag. 202.

Proteïnkörner, s. Aleuron, Bd. I, pag. 207.

Proteïnkörper, Proteïnsubstanzen. Bestandtheile. Unter der allgemeinen Bezeichnung „Proteïn" versteht man eine Gruppe von Stoffen, welche die chemischen Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Schwefel, Stickstoff, Phosphor in anscheinend höchst complicirter Verbindung enthalten. Die sogenannte chemische Constitution derselben ist bisher nicht erforscht, sie haben jedenfalls ein sehr hohes Molekulargewicht. Die Elemtaranalyse ergab folgende procentische Zusammensetzung:

Kohlenstoff	51.5—54.5	Procent
Wasserstoff	6.9— 7.3	„
Stickstoff	15.2—17.0	„
Sauerstoff	20.9—23.5	„
Schwefel	0.3— 2.0	„

Phosphor in geringen, wechselnden Mengen.

Vorkommen. Die Proteïne kommen in jedem thierischen und vegetabilischen Organismus vor, und bilden einen äusserst wichtigen Bestandtheil desselben. Das Protoplasma der unscheinbarsten Lebewesen besteht vorzugsweise aus Proteïn, wir finden die Proteïne im Fleisch und Blut aller Thiere und Menschen; im Samen, in den Blättern und Stengeln der Pflanzen.

Eigenschaften. Man unterscheidet eine grössere Anzahl von Proteïnstoffen, welche in ihren Eigenschaften in mehrfacher Hinsicht von einander abweichen. Wahrscheinlich sind dieselben auch in ihrer chemischen Constitution und Zusammensetzung nicht völlig gleich. HOPPE-SEYLER theilt die Proteïne in folgende Gruppen:

1. Albumine oder Eiweissstoffe. In Wasser löslich. Aus der wässerigen Lösung nicht fällbar durch verdünnte Säuren, kohlensaure Alkalien, Chlornatrium. Durch Erhitzen der Lösung oder durch Alkohol werden sie gefällt, wenn diese Lösungen Alkalisalze enthalten.

a) Serumalbumin, vorzugsweise im Blutserum vorkommend. Specifische Drehung im polarisirten Licht = —56°, wird durch Schütteln mit Aether aus salzfreien Lösungen gefällt, dagegen aus salzhaltigen nicht.

b) Eieralbumin, im Eiweiss der Vogeleier. Specifische Drehung = —35.5°, wird durch Aether aus salzfreien Lösungen nicht gefällt, wohl aber aus salzhaltigen.

c) Muskelalbumin, bereits bei +47° in neutraler Lösung zu coagulirtem Albumin gerinnend.

2. Globuline, unlöslich in Wasser, löslich in verdünnter Chlornatriumlösung. Coaguliren beim Erhitzen der Lösung.

a) Vitellin, im Eidotter vorkommend. Wird durch Eintragen von Chlornatrium in seine Lösung bis zur Sättigung nicht gefällt.

b) Myosin, Bestandtheil des flüssigen Inhalts der Muskelröhren. Durch Eintragen von Chlornatrium in seine Lösung bis zur Sättigung fällbar.

c) Fibrinogene Substanz.
d) Fibrinoplastische Substanz (Paraglobulin).
} Im Blutplasma, in der Pericardialflüssigkeit und anderen thierischen Flüssigkeiten enthalten.

3. Fibrin ist der beim Gerinnen des Blutes coagulirende Eiweissstoff. Unlöslich in Wasser und in Chlornatriumlösung; quellend in verdünnten Säuren. Die gequollene Substanz coagulirt beim Erhitzen.

4. Albuminate unlöslich in Wasser und in Chlornatriumlösung. Frisch gefällt leicht löslich in sehr verdünnter Salzsäure, sowie in kohlensaurem Alkali; beim Kochen der Lösungen werden die Albuminate nicht verändert.

a) Caseïn oder Käsestoff, ist in der Milch an Alkali gebunden.

b) Künstliche Alkalialbuminate.

5. Acidalbuminate oder Syntonin. Unlöslich in Wasser und in Chlornatriumlösung, leicht löslich und ohne Veränderung in sehr verdünnter Salzsäure, sowie in Sodalösung. Fällbar beim Neutralisiren.

Ausser diesen genannten Proteïnstoffen gibt es noch einige andere, deren Kenntniss von geringerer Wichtigkeit ist.

Sämmtliche Proteïnkörper haben die Eigenschaft, bei einer + 100° übersteigenden Temperatur sich zu zersetzen. Im völlig trockenen Zustande sind sie gelblich, leicht zerreiblich. Salpetersäure färbt die Proteïnstoffe gelb (Xanthoproteïn), Jod braungelb, Molybdänschwefelsäure dunkelblau (FRÖHDE'S Reagens), durch salpetersaures Quecksilberoxyd, welches salpetrige Säure beigemengt enthält, werden die Proteïne bei Erwärmen roth (MILLON'S Reagens).

Werth der Proteïnstoffe für die Ernährung. Während des Lebens aller Thiere findet ein fortwährender Zerfall von Proteïnstoffen, welche im Körper abgelagert sind, statt. Der eingeathmete Sauerstoff wird bei höher organisirten Thieren durch Vermittlung der Blutkörperchen den Geweben und inneren Organen zugeführt, die Proteïne unterliegen dann einer Oxydation und tief greifenden Zersetzung, deren Endproducte Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure etc. sind. Um

diese fortwährenden Verluste an Körpersubstanz zu decken, müssen die Thiere und Menschen Proteïnstoffe durch die Nahrung aufnehmen. Der tägliche Bedarf eines erwachsenen Menschen an Eiweiss, beziehungsweise an anderen verdaulichen Proteïnstoffen, beträgt durchschnittlich ungefähr 100—120 g.

Die in Wasser grösstentheils unlöslichen Proteïnstoffe unterliegen zunächst im Magen einer Umwandlung, indem das von den Drüsen der Magenschleimhaut abgesonderte eigenthümliche Ferment, das sogenannte Pepsin, unter gleichzeitiger Einwirkung von freier Salzsäure lösend auf die Proteïnstoffe einwirkt; es entsteht Acidalbuminat, Albumose und schliesslich Pepton. Die freie Salzsäure bildet sich vermuthlich durch Einwirkung von Milchsäure auf Chlornatrium. Der wesentliche Zweck der Magenverdauung besteht in der Umwandlung unlöslicher Proteïnstoffe in lösliche Verbindungen, damit letztere in flüssiger diffusionsfähiger Form den Geweben und Organen des Körpers zugeführt werden können.

Hat der saure Speisebrei den Magen verlassen, so tritt derselbe in den Dünndarm über, wird durch die Absonderung der Gallenblase neutralisirt oder schwach alkalisch gemacht und unterliegt nun nochmals der Einwirkung eines Fermentes, welches aus der Bauchspeicheldrüse abgeschieden wird. Der Bauchspeichel enthält geringe Mengen von kohlensaurem Natron, reagirt in Folge dessen alkalisch und hat ebenfalls die Fähigkeit, Proteïnkörper in lösliche Verbindungen (in Albuminat etc.) überzuführen.

Nur wenige Proteïnstoffe thierischen Ursprungs (Milchcaseïn, Eieralbumin) haben indess, wie A. STUTZER gezeigt hat, die Fähigkeit, durch successive Einwirkung von saurem Magensaft und von alkalischem Bauchspeichel vollständig gelöst zu werden. Die meisten animalischen und sämmtliche vegetabilischen Nahrungs- und Futtermittel enthalten zwei physiologisch ganz verschiedenartige Proteïnstoffe, von denen der eine auch unter den denkbar günstigsten Verhältnissen durch die Verdauungssäfte nicht gelöst werden kann. Ein Nahrungsmittel ist um so werthvoller, je mehr wirklich verdauliches Proteïn dasselbe enthält. Selbstverständlich wird der Werth eines Nahrungsmittels ausserdem von anderen Eigenschaften bedingt.

Chemische Analyse. Der qualitative Nachweis von Proteïnstoffen geschieht in verschiedener Weise. Man bedient sich der schon erwähnten MILLON'schen Reaction, des FRÖHDE'schen Reagens und anderer Methoden. Das MILLON'sche Reagens wird hergestellt durch Lösen von metallischem Quecksilber in der gleichen Gewichtsmenge starker Salpetersäure. Man erwärme nur ganz schwach und füge nach geschehener Auflösung des Metalls doppelt soviel Wasser hinzu, als das Volumen der Flüssigkeit beträgt. Die so hergestellte Flüssigkeit färbt die geringsten Mengen von Proteïn roth, insbesondere bei einer Temperatur von 60—70°.

Um Eiweissstoffe im Harn nachzuweisen, wird der Harn bis zum Sieden erhitzt und nun mit Salpetersäure stark sauer gemacht. Eine bleibende flockige Ausscheidung deutet auf das Vorhandensein von Eiweiss.

Die quantitative Bestimmung der Proteïnkörper wird bisher in der Weise ausgeführt, dass man den Stickstoffgehalt der zu untersuchenden Substanz ermittelt, nachdem zuvor andere, etwa vorhandene stickstoffhaltige Stoffe in geeigneter Weise abgeschieden sind. Allgemein ist es üblich, den durchschnittlichen Stickstoffgehalt der Proteïnkörper zu 16 Procent anzunehmen, und wird demgemäss die gefundene Menge Stickstoff durch Multiplication mit dem Factor 6.25 auf Proteïn umgerechnet.

Die Trennung der Proteïnstoffe von anderen stickstoffhaltigen Bestandtheilen geschieht, z. B. bei Untersuchung von vegetabilischen Stoffen, von Nahrungs- und Futtermitteln, nach dem Vorschlage von A. STUTZER in der Weise, dass man eine abgewogene Menge der zu untersuchenden Substanz mit Wasser bis zum Sieden erhitzt, dann durch Zusatz von einigen Cubikcentimetern gesättigter Alaunlösung schwach sauer macht, und, nachdem die Flüssigkeit halb erkaltet ist, durch Beigabe von aufgeschlemmtem Kupferoxydhydrat die Proteïnkörper — so weit die-

selben löslich waren — als Kupferoxydverbindungen fällt. Beigemengte Amide, Ammoniaksalze etc. bleiben gelöst. (Sind grössere Mengen von Alkaloiden vorhanden, so ist ein etwas abweichendes Verfahren einzuschlagen.) Das Unlösliche wird abfiltrirt, ausgewaschen und in üblicher Weise der Stickstoff darin quantitativ bestimmt.

A. STUTZER hat ferner eine Methode ausgearbeitet, um in Nahrungs- und Futtermitteln den Gehalt an verdaulichen Proteïnstoffen zu ermitteln und letztere von den unverdaulichen Proteïnen quantitativ zu trennen. Es ist nicht möglich, an dieser Stelle eingehend über diese Arbeiten zu referiren Wir können nur mittheilen, dass STUTZER aus dem Magen frisch geschlachteter Thiere (Schwein) eine sehr wirksame Pepsinlösung, sowie aus der Bauchspeicheldrüse (von Ochsen oder anderen Thieren) eine Bauchspeichelflüssigkeit herstellt und diese Verdauungssäfte successive auf Nahrungs- und Futtermittel bei Bluttemperatur einwirken lässt. Der unlöslich bleibende Stickstoff wird quantitativ bestimmt, von der Gesammtmenge des ursprünglich vorhandenen Proteïnstickstoffes in Abzug gebracht, und auf diese Weise der Verdaulichkeitscoëfficient der Proteïnkörper ermittelt. Verschiedene Thierphysiologen haben bestätigt, dass die nach dem Verfahren von STUTZER erzielten Resultate genau übereinstimmen mit den Ergebnissen, welche man bei der Verdauung der Proteïnstoffe im lebenden Thierkörper erhält. Die „künstliche“ Verdauung wird in allen denjenigen Fällen vor der natürlichen den Vorzug verdienen, wenn es sich darum handelt, schnell und sicher den Gehalt von Nahrungs- und Futtermitteln an verdaulichem Proteïn zu ermitteln. Diesbezügliche Versuche mit Menschen oder lebenden Thieren sind höchst umständlich, schwierig, und werden gar zu leicht durch abnorme Gesundheitszustände oder individuelle Eigenschaften beeinträchtigt. Stutzer.

Proteus hat HAUSER drei saprophytische Bacterienarten genannt, in denen er wichtige Erreger von Zersetzungen organischer Substanzen gefunden zu haben glaubt. Die erste und häufigste Art ist der *Proteus vulgaris,* in jedem faulenden Fleischaufguss zu finden; ist ein kleines, leicht gekrümmtes und stark bewegliches Stäbchen, welches häufig paarweise, selten in grösseren Verbänden auftritt. Seines eigenthümlichen Wachsthumes auf festem Nährboden wegen hat man denselben auch als „figurenbildenden Bacillus“ beschrieben. Diesem sollen toxische Eigenschaften zukommen, er verflüssigt nicht nur die Gelatine, sondern zersetzt auch andere organische Körper. Die zweite Art nennt HAUSER *Proteus mirabilis;* dieser besteht aus Stäbchen von sehr verschiedener Länge und Dicke. Von ersterem ist er durch das viel häufigere Vorkommen von Involutionsformen, grossen kugeligen oder birnförmigen, spermatozöenähnlichen Gebilden unterschieden. Ausserdem wächst derselbe auf festen Nährsubstraten viel langsamer als der erstere. Auch er soll toxische Eigenschaften besitzen. Als dritte Art führt HAUSER den *Proteus Zenkeri* an, bestehend aus viel kleineren und dünneren Stäbchen, als die früher genannten. Die Verflüssigung der Gelatine beschränkt sich bei diesem nur auf die oberste Schicht; Fleischbrühe wird unter starker Geruchsentwickelung von ihm zersetzt. Die übrigen Eigenschaften theilt er mit den ersteren beiden. Becker.

Protisten nennt HAECKEL diejenigen niedrigsten, meist mikroskopisch kleinen Organismen, „welche in ihrer äusseren Form, in ihrem inneren Bau und in ihren gesammten Lebenserscheinungen eine so merkwürdige Mischung von thierischen und pflanzlichen Eigenschaften zeigen, dass sie mit klarem Rechte weder dem Thierreiche noch dem Pflanzenreiche zugetheilt werden können und dass seit mehr als zwanzig Jahren ein endloser und fruchtloser Streit darüber geführt wird, ob sie in jenes oder in dieses einzuordnen seien“. Gleichzeitig weist er ihnen auch, da sie eben an der Grenze zwischen beiden Reichen stehen, die Rolle zu, als ein drittes organisches Reich den Ausgangspunkt der gesammten Thier- und Pflanzenwelt zu bilden, indem sich nach der einen Richtung diese, nach der anderen jene entwickelt hat. Er theilt diese Gruppe weiters in eine grössere doch wech-

selnde Anzahl von Classen, Ordnungen und Gattungen, von denen die Moneren und Amöben die niedrigsten sind; einzelne Gruppen wurden jedoch, „da dieses Zwischenreich die Scheidung von Thier und Pflanze nur noch erschwert, keineswegs erleichtert" — wieder später aus dem Protistenreiche entfernt und mit voller Bestimmtheit dem Thier- oder Pflanzenreiche zugewiesen, so die Rhizopoden dem ersteren, die Diatomaceen und Myxomyceten dem letzteren. v. Dalla Torre.

Protium, Gattung der *Burseraceae.* Amerikanische Bäume mit harzreicher Rinde, unpaarig gefiederten Blättern ohne Nebenblätter und unscheinbaren Inflorescenzen aus kleinen zwitterigen oder polygamen Blüthen. Kelch 4—5lappig, häutig; Krone 4—5blätterig, derber; Staubgefässe in doppelter, Carpelle in gleicher Anzahl, zu Steinfrüchten auswachsend.

Protium Icicariba March. (Icica Icicariba DC., I. Sellowii Turczan) besitzt eine graue Rinde und kantige Zweige, welche dicht mit 1—2jochig gefiederten, lederigen, asymmetrischen kahlen Blättern besetzt sind. Die Zweige der Inflorescenzen sind braunhaarig; die Blüthen fünfgliederig, seidenhaarig; die Früchte einsamig.

Von dieser Art stammt das brasilianische Elemi (Bd. III, pag. 703). — Vergl. auch Icica, Bd. V, pag. 380.

Protocatechualdehyd, Dioxybenzaldehyd, $C_6H_3 \begin{cases} OH \\ OH \\ COH \end{cases}$, wird beim Behandeln von Brenzcatechin mit Chloroform und 16procentiger Natronlauge erhalten, und bildet farblose, flache, in Wasser, Alkohol und Aether leicht lösliche Krystalle. Die wässerige Lösung färbt sich mit Eisenchlorid tief grün, die Färbung geht auf Zusatz von Soda zuerst in Violett und dann in Roth über. Wird in der einen der beiden Hydroxylgruppen das H-Atom durch Methyl ersetzt, so resultirt das Methylprotocatechualdehyd oder Vanillin (s. d.).

Protocatechusäure, $C_6H_3(OH)_2 . CO . OH =$ [Ringformel: C—CO.OH, HC, CH, HC, C.OH, C.OH], eine Dioxybenzoësäure, welche aus vielen Triderivaten des Benzols (z. B. aus Brom- und Jodparaoxybenzoësäure, Bromanissäure, Eugenol, Catechin u. s. w.), ferner beim Schmelzen verschiedener Harze (wie Benzoë, Asa foetida, Guajakharz, Myrrha) mit Kaliumhydroxyd gewöhnlich neben Paraoxybenzoësäure gebildet wird. Desgleichen wird sie erhalten aus Hydrochinon beim Erhitzen mit Ammoniumcarbonat, wobei als Nebenproduct Pyrocatechinorthocarbonsäure entsteht. Am vortheilhaftesten gewinnt man Protocatechusäure beim Eintragen von Kino in geschmolzenes Aetznatron.

Sie krystallisirt mit einem Molekül Wasser in glänzenden Nadeln oder Blättchen, welche sich leicht in heissem Wasser, Alkohol und Aether lösen.

Bei 100° verliert sie das Krystallwasser und schmilzt bei 199°; erhitzt man weiter, so findet Zersetzung statt und unter Kohlensäureabgabe entsteht Pyrocatechin (Brenzcatechin $= C_6H_4[OH]_2$).

Durch Ferrichlorid wird ihre Lösung grün gefärbt; nach Zusatz sehr verdünnter Sodalösung wird sie blau, auf weiteren Zusatz roth.

Ammoniakalische Silberlösung erleidet eine Reduction, aber nicht alkalische Kupferlösung.

Von der Protocatechusäure leiten sich ab die Methylprotocatechusäure oder Vanillinsäure, $C_6H_3 \begin{cases} OH \\ O . CH_3 \\ CO . OH \end{cases}$ und die Dimethylprotocatechusäure oder Veratrumsäure, $C_6H_3 \begin{cases} O . CH_3 \\ O . CH_3 \\ CO . OH. \end{cases}$

H. Thoms.

Protococcus (πρῶτος, der erste; κόκκος, der Kern). Antiquirter, doch immer noch sehr bekannter Gattungsname für diejenigen Algen aus der Gruppe der Volvocinen, welche die Erscheinung des Blutregens und des rothen Schnees hervorrufen und die heute meist als *Chlamidococcus A. Br.* (χλαμύς, Kleid; κόκκος, Kern) bezeichnet werden; auch die heutige Gattung *Chlamidomonas Ehrb.* (χλαμύς, Kleid; μονάς, Monade) participirt an derselben. Sie charakterisirt sich durch einzelne nicht zu Familien vereinigte Schwärmsporen; die erstere Gattung besitzt Zellen, welche am wimpertragenden Ende schnabelartig zugespitzt sind, eine weitabstehende Zellhaut und einen grünen im Innern rothen Inhalt besitzen; die zweite besitzt Zellen, welche am wimpertragenden Ende abgestumpft sind, eine eng anliegende Zellhaut und einen grünen Inhalt besitzen. In die erste Gattung gehört:

Pr. pluvialis Kütz. (*Haematococcus pluvialis Fw., H. lacustris Rostf., Chlamidococcus pl. A. Br.*), die Blutregenalge. Makrogonidien 0.008--0.030 mm. In kleinen mit Regenwasser erfüllten Vertiefungen von Rinnen, das Wasser roth oder grün färbend, im ruhenden Zustande rothe Ueberzüge bildend. In ganz Europa beobachtet, doch nur stellenweise und periodisch erscheinend, mitunter plötzlich nach Regen, daher den Anlass zur Sage vom Blutregen gebend. Die Pflanze bildet noch nach jahrelanger Austrocknung Schwärmsporen.

Pr. nivalis Ag. (*Haematococcus niv. Ag., H. lacustris Rostf., Chlamidococcus niv. A. Br., Sphaerella niv. Hom., Uredo niv. Bauer, Palmella niv. Hook.*), Schneealge. Makrosporen 0.01—0.030 mm. Bildet auf dem ewigen Schnee der Alpen und in den Polarländern die Erscheinung des rothen Schnees; in letzteren im Vereine mit zahlreichen anderen Algen und Moosvorkeimen. Die Erscheinung tritt namentlich dort auf, wo der Schnee durch die Sonne geschmolzen wird und in kleinen Vertiefungen Lachen bildet, an deren Oberfläche sich die Alge ansiedelt. Vielfach wurden zugleich auch kleine Glimmerblättchen beobachtet, was darauf hindeutet, dass diese sammt den Keimen der Alge von anderen Orten durch den Wind herbeigeführt wurden; oft sind auch röthende Mikrozoen, namentlich *Philodina roseola Ehrbg.* in Gesellschaft der beiden Algen beobachtet worden.

Zur zweiten Gattung gehört *Pr. marinus Kütz. non Cohn = Diselmis Dun. Duj. = Monas Dun. Joly = Chlamidomonas Dun. Cohn = Protoc. salinus Dunal*, welche die Salzsümpfe im Mittelmeer zuweilen roth färbt; dann *Pr. atlanticus Mont.*, welche an der Westküste von Portugal zuweilen immense Flächen roth überzieht; *Pr. fluvialis auct.*, welche in Marocco durch den Wind aus der Wüste zugeführt, je nach ihrer Färbung den Blut- oder Tintenregen erzeugt; dann *Chl. flavovirens Rostf.*, welche oft als Bestandtheil des rothen Schnees, oft allein vorkommt und im letzteren Falle die Erscheinung des gelben Schnees veranlasst. Andere Arten, wie *Ch. visculus Ehrbg., Ch. tingens Cohn* u. s. w. bedingen vielfach die grüne Färbung des Wassers. v. Dalla Torre.

Protopin, $C_{20}H_{19}NO_5$. Eine in dem Opium vorkommende Base; sie bildet ein weisses, krystallinisches, bei 202° schmelzendes Pulver, welches in Wasser unlöslich, in kochendem Alkohol, Benzol, Aether und Chloroform schwer löslich ist. Es löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit zunächst gelber, allmälig in Roth und endlich in Bläulichroth übergehender Farbe. Ueber die Abscheidung der Base aus dem Opium s. Bd. VII, pag. 513. H. Beckurts.

Protoplasma, s. Plasma, pag. 248.

Protsäure, ein Körper von der Zusammensetzung der Eiweissstoffe, von LIMPRICHT bisher nur im Wasserextracte des Fleisches vom Plötzen (*Leuciscus rutilus*) gefunden. Aus dem von Phosphaten und Kreatin befreiten syrupösen Extract wird die Protsäure durch geringe Mengen Schwefelsäure abgeschieden. Die essigsaure Lösung wird durch Ferrocyankalium nicht gefällt. Loebisch.

Proustia, Gattung der *Compositae*, Gruppe *Labiatiflorae*.

Proustia mexicana Don. ist synonym mit *Dumerilia Humboldtii Less.* — S. Pipitzahuac, pag. 240.

Proustit ist Arsensilberblende, $Ag_3 As S_3$.

Prout'sche Hypothese heisst der zuerst von PROUT aufgestellte Satz, dass alle Atomgewichte Multipla einer Einheit (H = 1 gedacht) sind. Nun ist ja durch genaueste Untersuchungen allerdings festgestellt, dass die Atomgewichte in den meisten Fällen nicht ganze Zahlen sind, womit die PROUT'sche Hypothese in ihrer einfachsten Form widerlegt sein würde. Für gewöhnlich nehmen wir allerdings die durch Abrundung erhaltenen ganzen Zahlen. Thatsächlich aber haben wir z. B.:

für Sauerstoff	nicht	16,	sondern	15.96
„ Kohlenstoff	„	12,	„	11.97
„ Natrium	„	23,	„	22.99
„ Schwefel	„	32,	„	31.98
„ Lithium	„	7,	„	7.01
„ Stickstoff	„	14,	„	14.01
„ Kalium	„	39,	„	39.02

zu setzen.

Es muss auffallen, dass diese Decimalen sich nie mehr als höchstens 4 Hundertel von dem Ganzen entfernen, oft nur um $^1/_{100}$. Nur einige wenige Elemente — vor allem die Halogene — verhalten sich abweichend, und das ist sicher keine zufällige Ausnahme von der grossen Regel. Auch einige Metalle weichen wesentlich ab; es sind das aber genau dieselben, welche in das periodische System sich an geeigneter Stelle nicht unterbringen lassen, und es liegt die Vermuthung nahe, dass solche Metalle keinen einheitlichen Körper, sondern wahrscheinlich Legirungen von Metallen vorstellen; mindestens erscheint diese Annahme nach den neueren Forschungen über die Natur des Didyms und — neuesten Datums — des Kobalts, als berechtigt. Erwägt man nun die unendlichen Schwierigkeiten, welche sich der Atomgewichtsbestimmung des Wasserstoffes — also der Einheit — entgegenstellen, so verlieren damit die gegen die PROUT'sche Hypothese geltend gemachten Bedenken wesentlich an Werth; denn, wenn die Einheit selbst keine haarscharf begrenzte Grösse ist, so ist damit die Ursache der Fehlerquellen ipso jure gegeben. Nach dieser Darstellung können bei den meisten Elementen die kleinen Differenzen bequem abgerundet werden; und wo die Abweichungen bedeutend sind — wie bei den Halogenen —, wird die Zukunft wohl darüber aufklären. Wer sagt uns denn z. B., dass Chlor, Brom und Jod Elemente und nicht vielmehr lediglich einwerthige Radikale sind (wie Cyan, Rhodan), welche nur bisher in ihre Bestandtheile zu zerlegen nicht gelungen ist? Ganswindt.

Provenceröle heissen die feinsten, als Speiseöle benutzten Sorten Olivenöl. Dieselben werden vornehmlich in der Provence (Aix, Grasse), dann in Genua, Toscana und in der Provinz Bari gewonnen, s. Olivenöl. Benedikt.

Provins, Département Seine et Marne in Frankreich, besitzt eine kalte Quelle (7—8°) mit $Ca H_2 (CO_3)_2$ 0.80 und $Fe H_2 (CO_3)_2$ 0.15 in 1000 Th.

Pruneae, Unterfamilie der *Rosaceae*, charakterisirt durch regelmässige Blüthen mit einem einzigen freien Fruchtblatte, aus dem sich eine Steinfrucht entwickelt. — S. Rosaceae.

Prunella, Gattung der *Labiatae*, Gruppe der *Scutellarinae*. Kelch zweilippig, bei der Fruchtreife zusammengedrückt geschlossen, Oberlippe kurz dreizähnig, Unterlippe zweispaltig; Blumenkrone zweilippig, der mittlere Lappen grösser, rundlich, Röhre mit einem Haarringe; Staubgefässe 4, zweimächtig, einander genähert, unter der Oberlippe der Blumenkrone gleichlaufend, Staub-

fäden mit einem zahnförmigen Fortsatze unter dem Staubbeutel; Staubbeutel mit einer gemeinsamen Längsritze aufspringend.

P. vulgaris L. Zähne der Kelchoberlippe sehr kurz, gestutzt; Krone höchstens doppelt so lang als der Kelch; Kronröhre gerade; Zahn der längeren Staubfäden pfriemlich, gerade; Blätter gestielt, eiförmig bis lanzettlich, gezähnt oder ganzrandig.

P. grandiflora Jacq. Zähne der Kelchoberlippe zugespitzt; Krone gross, drei- bis viermal so lang als der Kelch; Kronröhre etwas aufwärts gekrümmt; Zahn der längeren Staubfäden kurz, stumpf.

Beide Arten sind häufig auf Wiesen, Grasplätzen und in Wäldern, die letztere ist weniger verbreitet. Das geruchlose, etwas herbe und bitterlich schmeckende Kraut war als *Herba Prunellae s. Brunellae s. Consolidae minoris* gebräuchlich.

v. Dalla Torre.

Prunus, Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie *Pruneae* oder *Amygdaleae*. Bäume oder Sträucher mit einfachen, alternirenden Blättern und seitenständigen Trauben oder Dolden. Blüthen zwitterig, mit fünfspaltigem Kelche, fünfblätteriger, meist sehr hinfälliger Blumenkrone und meist 20—30 Staubgefässen. Steinfrucht nackt. *Prunus* zerfällt in mehrere Untergattungen, die von vielen Autoren auch als besondere Gattungen angesehen werden, nämlich

I. Steinfrucht saftlos, sammthaarig, das Fleisch bei der Reife unregelmässig zerreissend: *Amygdalus L.*

1. *Prunus Amygdalus Baill. (Amygdalus communis L.)*, Mandelbaum. Blüthen weiss oder rosenroth, glockig; Kelchblätter ganzrandig; Blätter nach den Blüthen erscheinend, länglich lanzettlich, drüsig gesägt. Stammt aus dem Kaukasus und Nordafrika, wird aber in ganz Südeuropa und stellenweise auch in Mitteleuropa angebaut und liefert die Mandeln, deren man dreierlei Varietäten unterscheidet.

a) Blumenblätter so lang als der Kelch, weisslich-rosenroth, Sägezähne der Blätter drüsenlos; Steinschale krustig, tief gefurcht, korkig, zerbrechlich: Knack- oder Krachmandel, *P. Amygd. fragilis Pers.*

b) Blumenblätter länger als der Kelch; untere Sägezähne der Blätter drüsig; Steinschale sehr hart, löcherig.

Griffel so lang als die Staubfäden; Blattstiel drüsenlos, Kern bitter, klein: Bittermandel, *P. Amygd. amara L.*

Griffel länger als die inneren Staubfäden; Blattstiel drüsig; Kerne süss, gross: Süsse Mandel, *P. Amygd. dulcis DC.*

Die officinellen Drogen s. Amygdalae, Bd. I, pag. 318.

II. Steinfrucht saftig, nicht aufspringend, und zwar:

A. Steinfrucht sammtartig behaart, mit Längsfurche auf der einen Seite.

a) Stein mit Löchern und unregelmässigen Furchen. Blätter in der Knospe gefaltet. Blüthen zu 1—2, vor den Blättern erscheinend: *Persica Tourn.*

2. *Prunus Persica* s. Persica, pag. 34.

b) Stein runzelig, auf der Kante ringsum gefurcht. Blüthen einzeln oder paarig, vor den Blättern erscheinend; Blätter in der Knospenlage mit beiden Rändern eingerollt: *Armeniaca Tourn.*

3. *Prunus Armeniaca L. (Armeniaca vulgaris Lam.)*, Aprikose, Marille. Blätter breit eirund, herzförmig, doppeltgesägt, kahl; Blüthen einzeln oder zu 2, weissröthlich, schon im ersten Frühling vor den Blättern erscheinend; Früchte fast kugelig, meist dunkelgelb, auf der Sonnenseite geröthet, Stein glatt. Stammt aus dem Orient und zeigt bei 10 Spielarten; meist als Spalierobst gepflanzt.

B. Steinfrucht kahl.

a) Steinfrucht mit bläulichem oder weissem, leicht verwischbarem Reife; Blüthen einzeln oder zu zwei vor oder mit den Blättern erscheinend; Blätter in der Knospenlage mit beiden Rändern eingerollt. Stein flach, mit scharfen Kanten: *Prunus Tourn.*

4. *Prunus domestica L.*, Pflaume, Zwetschke. Bis 7 m hoher, dornenloser Baum. Zweige kahl, Blätter elliptisch, gekerbt-gesägt. Blüthenstiele flaumhaarig, Blüthenknospen meist zweiblüthig; Blumenblätter länglich eirund; Frucht eiförmig, Stein hart, zusammengedrückt, beiderseits spitz gerandet, ohne Furchen und Gruben. Stammt aus dem Orient und kam circa 149 v. Chr. nach Italien und von dort aus nach Europa, wo man zahlreiche Abarten kennt (Mirabelle, Eierpflaume u. s. w.); liefert

Fructus Pruni und *Pulpa Prunorum* (Ph. Austr. VII.). Mehrere Pharmakopöen schreiben die getrocknete Steinfrucht vor; Ph. Brit. verlangt die aus dem südlichen Frankreich eingeführten Früchte der Varietät *Juliana DC.*, welche 25—32 mm lang, schwarz und geschrumpft sind, deren Fleisch bräunlich, geruchlos ist und süss-säuerlich, etwas schleimig schmeckt. Das officinelle Pflaumenmus wird aus den trockenen Früchten bereitet und $^1/_3$ des Gewichtes Zucker zugesetzt.

5. *Prunus insititia L.*, Kriechenpflaume, Haferschlehe. Dorniges Bäumchen; Zweige sammtartig flaumig; Blätter elliptisch, gezähnt, unterseits behaart; Blüthenstiele flaumhaarig, Blüthenknospen meist zweiblüthig, Blumenblätter rundlich, weiss, Frucht fast kugelig; Stein rundlich, wenig zusammengedrückt. Stammt wahrscheinlich aus dem Oriente, wird jedoch in Süd- und Mitteleuropa häufig gepflanzt und verwildert leicht (Haferschlehe). Die grossen, schwarz-violetten, gelben oder grünen Früchte (Schlehenpflaumen ähnlich) werden eingemacht genossen; die sogenannten Renkloden (= Reine Claude, Gemahlin Königs Franz I.) sind ein beliebtes Obst.

6. *Prunus spinosa L.*, Schlehe, Schwarzdorn. Dorniger Strauch mit weichhaarigen jüngeren Zweigen und länglich elliptischen, gesägten, zuletzt kahlen Blättern. Blüthenstiele kahl; Blüthenknospen meist einblüthig; Blumenblätter weiss; Früchte kugelig, aufrecht, schwarz. Ueberall an trockenen Orten und an Zäunen. Liefert Holz zu Tischler- und Drechslerarbeiten (Knotenstöcke), Reisig für Gradirhäuser, Dornhecken; die Früchte sind erst nach einem Froste geniessbar und man bereitet aus ihnen den Schlehenwein. Aus den unreifen Früchten wurde der *Succus Acaciae germanicae s. nostratis* gekocht. Die Blüthen (s. Fig. 4, pag. 20) sind als Thee noch gebräuchlich und werden als *Flores Acaciae* in den Handel gebracht.

7. *Prunus cerasifera Ehrh.*, Kirschpflaume, hat kahle Zweige und rothe, hängende Früchte; sie wird ab und zu cultivirt (falsche Myrobalane).

b) Steinfrucht ohne Reif, mit kugeligem Steine ohne Längsfurche; Blätter in der Knospenlage zusammengefaltet.

α) Blüthen zu 2 oder doldig aus einer Knospe, mit oder vor den Blättern sich entfaltend: *Cerasus Tourn.*

8. *Prunus Cerasus L. (Cerasus vulgaris Mill., C. Caproniana DC.)*, Sauerkirsche. Blätter flach, kahl, etwas lederig, zugespitzt; Blüthenstiele drüsenlos; Blüthenknospen mit kleinen Laubblättern; Blumenblätter weiss; Frucht roth bis schwarz purpurn, säuerlich; Höhe 7—9.6 m. Stammt aus dem Cerasunt am schwarzen Meere und wird in Mitteleuropa in milden Lagen überall gepflanzt. Er liefert vorzügliches Holz. Die Früchte s. Cerasus, Bd. II, pag. 622.

9. *Prunus avium L.*, Süss-Vogelkirsche. Blätter runzelig, unterseits flaumig, Blattstiel an der Spitze 1—2drüsig; Blüthenknospen blattlos; Blumenblätter weiss, rundlich; Frucht roth (wild) oder schwarz (angebaut). In ganz Europa in Wäldern und Vorwäldern häufig; auch vielfach und in vielen Varietäten angebaut. Die wichtigsten sind die Herz- oder Weichkirschen und die Knorpelkirschen. Man verwendet sie wie vorige Art.

10. *Prunus Chamaecerasus Ehrh.*, Zwergkirsche. Strauch mit zweigestaltigen Blättern, die der Seitenknospen stumpf, die übrigen spitz; die Blumenblätter sind verkehrt-eiförmig. Wird in Deutschland als Zwergweichsel gebaut; die Früchte sind säuerlich.

β) Blüthen in Trauben oder Doldentrauben, nach den Blättern erscheinend: *Padus Mill.*

11. *Prunus Padus L. (Padus avium Mill., Cerasus Padus DC.)*, Traubenkirsche. Bis 10 m hoher Baum mit krautigen, fast kahlen, zugespitzten, meist doppelt gesägten, sommergrünen Blättern; Drüsen an der Spitze des Blattstiels; Trauben meist hängend, reichblüthig, lang; Früchte schwarz. In ganz Europa in Laubwäldern und an Flussufern häufig, selten gepflanzt. Liefert ein geschätztes Nutzholz; unschmackhafte Früchte, die, in Menge genossen, Erbrechen und Abführen verursachen. Die Rinde und die Knospen waren früher officinell. Sie enthalten Amygdalin in sehr geringer Menge.

12. *Prunus virginiana L.*, Wild Cherry. Strauch mit ovalen, unterseits in den Aderaxeln meist bärtigen Blättern, aufrechten oder abstehenden Blüthentrauben und rothen Früchten. Aus Nordamerika, oft in Gärten gezogen.

13. *Prunus serotina Ehrh. (P. virginiana Mill. non L., Cerasus virginiana Mchx., Cerasus serotina DC.)*. Nordamerikanischer Strauch, von den beiden vorigen verschieden durch die fast lederigen, meist einfach gesägten, oberseits glänzenden Blätter, lockere Trauben und schwarz-purpurne Früchte. Von dieser Art stammt

Cortex Pruni virginianae Ph. Un. St., welche neben Gerbstoff Amygdalin enthält. Der Gehalt an Blausäure erreicht 1.4 pro mille.

14. *Prunus Mahaleb L.*, Weichselkirsche. Bis 3 m hoher Strauch; Trauben doldig, nur 5—10blüthig; Blätter rundlich eiförmig, stumpf gesägt, kahl, unterseits blaugrün, mit drüsenlosen Stielen. In Südeuropa in Gebirgswäldern, doch selten. Liefert wohlriechendes Holz (St. Lucienholz) und schlanke Zweige für Pfeifenröhren (Weichselrohr); Holz und Rinde enthalten Cumarin. — S. Mahaleb, Bd. VII, pag. 496.

15. *Prunus Laurocerasus L.*, Kirschlorbeer. Bis 6 m hoher Strauch. Blätter immergrün, lederig, länglich zugespitzt, scharf sägezähnig; Trauben blattlos, aufrecht, kaum so lang wie die Blätter, mit kleinen weissen Blüthen. Früchte schwarz, Herzkirschen ähnlich. Stammt aus Kleinasien und wird seit 1576 allgemein angepflanzt. Er liefert die Kirschlorbeerblätter. — S. Laurocerasus, Bd. VI, pag. 238.

Pruriginantia, von E. Richter eingeführte Bezeichnung von Hautreizmitteln, welche bei ihrer Einwirkung keine Entzündung der Haut, sondern durch Reizung der peripheren Nervenendigungen Kriebelgefühl, Prickeln, Jucken und Brennen bedingen. Es gehören dahin die localen Sedativa, Aconitoxin, Pseudaconitin, Delphinin und Veratrin. Bei wiederholter Application kommt es nach Veratrin mitunter zu Hautausschlag. Energisches Hautjucken verursacht übrigens auf mechanische Weise die Einreibung verschiedener Pflanzenhaare, namentlich der Borstenhaare von *Dolichos pruriens L.* Th. Husemann.

Prurigo (von *prurio*, jucken) ist ein auf Knötchenbildung in der Haut beruhender, heftig juckender Hautausschlag. Das Leiden kommt sehr früh, oft in den ersten Lebensmonaten, zum Ausbruch und hat bisher allen Anstrengungen der Therapie getrotzt.

Höhere Grade des Leidens machen seinen Träger wahrhaft unglücklich. Die Haut verdickt sich; die Lymphdrüsen der Leiste schwellen an. Schon in der Werkstatt will man den Pruriginösen nicht dulden; er schläft schlecht und stört durch sein fortwährendes Kratzen die Mitbewohner im Schlafe und im Wachen. Pruriginöse Männer sind vom Militärdienste ausgeschlossen, weil auch in der Kaserne ihre Gesellschaft lästig ist. Durch Schwefelbäder von langer Dauer lässt sich das Leiden mildern. Prurigo führt häufig Eczeme herbei.

Pruritus nennt man jede Art heftigen Hautjuckens. *Pruritus senilis* ist das bei Greisen und Greisinnen vorkommende, von keiner bekannten Veranlassung herzuleitende Jucken.

Prussias, in der älteren chemisch-pharmaceutischen Nomenclatur ein eisenblausaures Salz, z. B. *Prussias kalicus;* in Frankreich ist diese Bezeichnungsweise noch im Gebrauch, z. B. *Prussiate jaune de potasse* = *Kalium ferrocyanatum*, *Prussiate rouge de potasse* = *Kalium ferricyanatum*.

Psalliota, Abtheilung der Gattung *Agaricus L.*, oft auch als selbständige Gattung angeführt, charakterisirt durch den vom Hute abgesetzten Stiel mit Ring und durch freie Lamellen.

Ps. campestris L. ist der echte Champignon, *Ps. edulis Krombh.*, der Champignon mit hohlem Stiel. — S. Agaricus, Bd. I, pag. 179.

Psellismus (ψέλλειν, stammeln) bezeichnet das Stammeln und andere Affectionen der Sprachwerkzeuge, welche auf das Sprechen nachtheilig einwirken.

Pseud-, Pseudo- (aus dem Griechischen) = falsch, wird in der chemischen Nomenclatur häufig verwendet, um isomere Verbindungen dadurch zu kennzeichnen, z. B. Pseudocumol, Pseudomorphin u. s. w.

Pseudaconitin, von FLÜCKIGER Nepalin, von WIGGERS Ferocin genannt, ist die dem Aconitoxin entsprechende giftige Base aus den von *Aconitum ferox* stammenden indischen Aconitknollen (Bd. I, pag. 124). Nach WRIGHT und LUFF soll Pseudaconitin sich auch in Napellusknollen finden. Es löst sich in Alkohol, Aether und Chloroform bei gewöhnlicher Temperatur, in Wasser und Benzin nur beim Erwärmen, in allen Lösungsmitteln jedoch weniger leicht als Aconitoxin und Aconipikrin. Der Schmelzpunkt liegt bei 104—105°; im kochendem Wasser erweicht es nicht. Aus Alkohol, Aether und Chloroform krystallisirt es in rhombischen Octaëdern. Mit Säuren gibt es meist unkrystallinische Salze, doch ist das Nitrat krystallisirbar; das Jodquecksilberdoppelsalz ist amorph. Die Pseudaconitinkrystalle erzeugen ebenso wie die wässerige Lösung und die Aconitinsalze auf der Zunge anhaltendes Kriebelgefühl wie Aconitoxin. Das Pseudaconitin entspricht der Formel $C_{36} H_{49} NO_{12}$. Es wird in höherer Temperatur zu einem Anhydride Apopseudaconitin $C_{36} H_{47} NO_{11}$, und spaltet sich beim Kochen mit anorganischen Säuren und Alkalien in Pseudaconitin, eine nicht krystallisirende, in Wasser lösliche Base von der Formel $C_{27} H_{41} NO_9$, und Dimethylprotocatechusäure, $C_6 H_3 (OCH_3)_2, COOH$. Auch das Pseudaconin gibt beim Kochen mit Alkalien Dimethylprotocatechusäure und ein dem Pseudaconin analoges basisches Spaltungsproduct (Apopseudaconin). Bei Behandlung mit Eisessig, beziehungsweise Benzoësäureanhydrid liefert Pseudaconitin Acetylapopseudaconitin, eine bei 115° schmelzende, krystallisationsfähige Base, beziehungsweise Benzoylapopseudaconitin.

Das Pseudaconitin kam eine Zeit lang im englischen Handel als Aconitin vor; doch ist die Handelswaare niemals rein, da das Alkaloid nur in reinem Zustande erhalten werden kann, wenn man bei der Gewinnung das DUQUESNEL'sche Verfahren der Aconitoxingewinnung (Bd. I, pag. 98) unter Anwendung von Weinsäure und Natriumbicarbonat in Anwendung bringt. Die offenbar meist mit Benutzung unorganischer Säuren dargestellten älteren Präparate enthielten daher 25—30 Procent Pseudaconin. Als Medicament ist Pseudaconitin nur äusserlich wegen der dadurch bedingten starken Herabsetzung der Empfindlichkeit vereinzelt bei Neuralgien benutzt. Es ist weit weniger (nach den Versuchen von BÖHM und EVERS selbst 10—12mal) giftig als Aconitoxin, dagegen bedeutend giftiger als Aconipikrin. Als Gegenmittel bei Vergiftung ist neben den für Aconitin angegebenen Antidoten auch Atropin empfohlen. Th. Husemann.

Pseudalbuminurie, s. Albuminurie, Bd. I, pag. 202.

Pseudalkannin = Alkannaroth, s. d. Bd. I, pag. 235.

Pseudarthrose (ψευδής, falsch; ἄρθρον, Gelenk), falsches Gelenk. Ein falsches Gelenk bildet sich zwischen den ungeheilten Bruchenden eines Röhrenknochens. Die Pseudarthrose beeinträchtigt den Gebrauch der betroffenen Extremität in

hohem Grade. Durch Auffrischen der Bruchenden, durch Anlegung einer Knochennaht und Application eines festen Verbandes sucht man die Pseudarthrose zu beheben.

Pseudobutylen ist das eine der 3 möglichen isomeren Butylene und besitzt die Structurformel $CH_2 = C\begin{smallmatrix} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{smallmatrix}$.

Pseudochinin wurde von MALY als Chinidinsulfat erkannt.

Pseudocumol, Trimethylbenzol, $C_6H_3(CH_3)_3$, findet sich neben dem isomeren Mesitylen im Steinkohlentheer und bildet in reinem Zustande eine bei 166° siedende Flüssigkeit. Werden im Pseudocumol die Methylgruppen nach einander oxydirt, so entstehen ein-, zwei- oder dreibasische Säuren, und zwar:

$C_6H_3(CH_3)_2 . COOH$ = Xylylsäure,

$C_6H_3 . CH_3 . (COOH)_2$ = Xylidinsäure,

$C_6H_3 . (COOH)_3$ = Trimellithsäure.

Pseudoformose nennt LOEW einen durch Condensation von Formaldehyd in wässeriger Lösung erhaltenen neuen Zucker.

Pseudojervin, s. unter Jervin, Bd. V, pag. 385.

Pseudokohlenstoffe. Diesen durch nichts motivirten Namen schlagen CROSS und BEVAN für alle bisher unter dem Sammelnamen „Kohle" (s. Bd. VI, pag. 23) begriffenen Körper, sowie ferner für die durch Verkohlen von organischer Substanz mit Schwefelsäure gebildete Kohle vor.

Die genannten Autoren behaupten, dass die der Kohle innewohnende reducirende Kraft nicht dem Kohlenstoff zukäme, sondern den „zusammengesetzten Bestandtheilen" derselben. Demnach wären unsere bisherigen Kenntnisse von der Natur des Kohlenstoffes falsch; mir scheint aber mit grösserem Recht diese neuere Benennung der Kohle — „pseudo" zu sein. Ganswindt.

Pseudomalachit ist ein mineralisches basisches Kupferphosphat von der Zusammensetzung $6CuO . P_2O_5 + 3H_2O$.

Pseudomorph, Pseudomorphismus. Ein Körper, dessen Gestalt sich mit seinen chemischen Eigenschaften nicht im Einklange befindet, heisst pseudomorph. Diese auffallende Erscheinung ist entweder auf physikalische oder auf chemische Ursachen zurückzuführen; im ersteren Falle wird die Gestalt durch Einwirkung einer chemischen Energieform verändert, ohne dass dadurch die chemische Zusammensetzung geändert wird (Manganhydroxydul wandelt sich z. B. beim starken Glühen im Wasserstoffstrom in hellgrüne Krystalle um, welche dem Manganoxydul unter normalen Verhältnissen ganz und gar nicht eigenthümlich sind); im anderen Falle wird durch chemische Processe die Zusammensetzung geändert, ohne dass die Körperform in die dem Reactionsproduct entsprechende übergeht; die Gestalt bleibt in diesem Fall dieselbe und der Körper ist dann pseudomorph. Wenn man — nach v. HAUER — berechtigt ist, die Gestaltsänderung auf eine Aenderung der Axenrichtung der Moleküle zurückzuführen, so wäre demnach Pseudomorphismus eine molekulare Umlagerung ohne gleichzeitige Aenderung der molekularen Axenrichtung. Besitzt der pseudomorphe Körper Krystallform, so heissen solche Krystalle Pseudomorphosen. Ganswindt.

Pseudomorphin, s. Oxydimorphin, Bd. VII, pag. 596.

Pseudomucin, s. Metalbumin, Bd. VI, pag. 656.

Pseudonarcissus hiessen die jetzt obsoleten Zwiebeln und Blüthen von *Narcissus Pseudonarcissus L.* — S. Bd. VII, pag. 237.

Pseudonatriumferrisaccharat ist das officinelle *Ferrum oxydatum solubile.*

Pseudopelletierin, $C_9H_{15}NO + 2H_2O$, eines der vier in der Granatwurzelrinde vorkommenden und von TANRET nachgewiesenen Alkaloide. Ueber Darstellung des Pseudopelletierins, s. Isopelletierin, Bd. V, pag. 524. Zur Trennung des Pseudopelletierins von Methylpelletierin wird die Chloroformlösung derselben mit verdünnter Schwefelsäure geschüttelt, die so erhaltene schwefelsaure Lösung nahezu mit Kaliumhydroxyd gesättigt und von Neuem mit Chloroform ausgeschüttelt. Auf diese Weise wird das Methylpelletierin entfernt, während das Pseudopelletierin im Rückstande verbleibt.

Das Pseudopelletierin bildet farblose, bei 246° schmelzende Prismen, welche sich leicht in Wasser, Alkohol, Aether und Chloroform lösen und eine starke Base repräsentiren. Es bedingt nebst den übrigen Alkaloiden der Granatwurzelrinde die Bandwurm abtreibende Wirkung derselben. H. Thoms.

Pseudophysostigmin ist nach MERCK ein aus den Calinüssen gewonnenes, mit dem echten gleichwerthiges Physostigmin.

Pseudopurpurin, s. Purpurin.

Pseudotoluidin ist das aus dem flüssigen Nitrotoluol durch Behandeln mit Reductionsmitteln erhaltene Amidotoluol, welches bei 198° siedet.

Pseudotropin, $C_8H_{15}NO$, entsteht durch mehrstündiges Erwärmen des Hyoscins mit concentrirtem Barytwasser auf 60°, wobei eine Spaltung in Tropasäure, $C_9H_{10}O_3$, und Pseudotropin erfolgt. Letzteres bildet eine an feuchter Luft zerfliessliche Krystallmasse, welche mit dem Tropin isomer ist, jedoch bei 243° siedet. — S. Hyoscin, Bd. V, pag. 342. H. Thoms.

Pseudoxanthin, $C_5H_4N_4O_2$, eine dem Xanthin (s. d.) isomere Verbindung, welche beim Erhitzen von Harnsäure mit dem doppelten Gewicht concentrirter Schwefelsäure auf 130—140° unter Entwickelung von Kohlenoxyd und Kohlensäureanhydrid neben Hydurilsäure, $C_8H_6N_4O_6$, und anderen Producten entsteht. H. Thoms.

Psidium, Gattung der *Myrtaceae.* Tropische Holzgewächse mit gegenständigen, nicht punktirten Blättern und achselständigen, armblüthigen Inflorescenzen. Kelch 1—5spaltig, 5 Blumenblätter, zahlreiche Staubgefässe, Fruchtknoten 5—20fächerig, zu einer vom Kelche gekrönten, vielsamigen Beere sich entwickelnd.

Ps. pyriferum L., Guajave, im tropischen Amerika heimisch und überall in der heissen Zone cultivirt, ist ein Baum von 8 m Höhe, mit kurzgestielten, 10:5 cm grossen Blättern und ansehnlichen weissen Blüthen. Die Früchte haben die Form und Grösse einer Birne, die in Fruchtfleisch gebetteten Samen sind nierenförmig.

Ps. pomiferum L., strauchförmig, mit kugeligen, kleinapfelgrossen, grünen Früchten, *Ps. aromaticum Aubl.*, ein Bäumchen mit gelben, kirschgrossen, aromatischen Früchten, und viele andere Arten werden ihrer wohlschmeckenden Früchte wegen cultivirt. Wurzel, Rinde und Blätter werden auch vielseitig als Heilmittel verwendet, insbesondere wird das aus verschiedenen Theilen gewonnene Harz Guafin für fieberwidrig gehalten.

Psilomelan, Hartmanganerz, ein wasserhaltiges Manganerz, s. Manganerze, Bd. VI, pag. 523. H. Thoms.

Psimmythion (ψιμύθιον), in den Schriften des DIOSCORIDES und PLINIUS allgemein gebrauchte Bezeichnung für Cerussa.

Psoralea, Gattung der *Leguminosae,* Gruppe der *Galegeae.* Warzig-drüsige Sträucher oder Kräuter mit sehr verschieden gestalteten Blättern und Inflorescenzen. Die Blüthen sind purpurn oder weiss, der Kelch ist 5spaltig, mit spitzen Kelchlappen; Staubgefässe sind 10, meist 2brüderig, oft ist ein Staubfaden mit den

übrigen wenigstens am Grunde verwachsen; die Hülse ist 1samig, oft geschnäbelt, nicht aufspringend.

Psoralea bituminosa L., eine südeuropäische Staude mit 3zähligen Blättern und langgestielten Blüthenköpfchen, lieferte die aromatische *Herba Trifolii bituminosi.*

Psoralea esculenta Pusch, ist ein rauhhaariges Kraut mit handförmig getheilten Blättern und ährigen Inflorescenzen. Die Blüthen haben 12 mm lange Kelchzipfel und purpurne Blumenblätter. Die Wurzelknollen, welche die Grösse eines Hühnereies erreichen, werden gegessen und können, in Scheiben zerschnitten und getrocknet, jahrelang aufbewahrt werden. Sie enthalten nach RICHARDSON (Pharm. Journ. and Trans. XX, 1889) 67 Procente Stärke und 4.8 Procente Zucker.

Die Pflanze findet sich in Nordamerika von den Seen westwärts bis zu den Felsengebirgen und reicht südlich bis Luisiana und Texas. Sie wurde unter dem Namen Piquotiana versuchsweise in Frankreich cultivirt, die Canadier nennen sie pomme blanche oder pomme de prairie.

Aehnliche Knollen besitzen *Psoralea castorea Wats.* und *Ps. mephitica Wats.* aus den westlichen Gebieten Nordamerikas.

Ps. melilotoides Mchx., Congos root, Samson's snake root, in den Südstaaten, im Habitus und in der Blattform an Steinklee erinnernd, hat eine spindelförmige, bis 5 cm dicke, frisch aromatische Wurzel. Man bereitet aus ihr eine Tinctur, die als bitter-aromatisches Mittel verwendet wird.

Ps. pentaphylla L. aus Mexiko ist die Stammpflanze der obsoleten *Radix Contrajervae albae.*

Ps. glandulosa L., ein fast kahler Strauch mit 3zähligen Blättern und achselständigen Blüthentrauben; findet in Chile vielfach arzneiliche Verwendung.

Die aus dem Samen von *P. corylifolia* bereitete Tinctur wird in neuerer Zeit gegen Hautkrankheiten empfohlen (CHRISTY).

Psoriasis (ψώρα, Krätze, Räude). Mit dem Worte Psora wurden in älterer Zeit verschiedene Hautkrankheiten bezeichnet. *Psoriasis* oder *Psoriasis vulgaris* bedeutet jetzt Schuppenflechte, eine chronische Hautkrankheit, welche mit papelartigen Efflorescenzen beginnt, die sich bald in Schuppenhügel umwandeln. Solche Schuppenhügel bluten sehr leicht, wenn man sie abzukratzen versucht. Kein Theil der Haut bleibt von Psoriasis verschont; an Handfläche und Fusssohle ist jedoch die *Psoriasis vulgaris* so selten, dass man unter dem Ausdruck *Psoriasis palmaris* oder *plantaris* immer ein durch Syphilis verursachtes und häufig vorkommendes Leiden dieser Hautstellen versteht. Arsen und Chrysarobin sind die hervorragendsten Mittel in der Therapie der *Psoriasis vulgaris.*

Psoromsäure, $C_{20}H_{14}O_9$, ist eine Flechtensäure und findet sich (neben Usninsäure) in der auf Sicilien vorkommenden Flechte *Psoroma crassum;* sie ist in Benzol unlöslich und schmilzt bei 263—264° unter Zersetzung (SPICA).

Psorospermien heissen die Sporen der Myxosporidien, einer den Gregarinen (s d., Bd. V, pag. 17) verwandten, zu den Sporozoen gezählten Gruppe, welche parasitisch auf und in Fischen leben und weissliche oder bräunliche Knötchen von 3 mm Durchmesser darstellen; sie finden sich oft auf der Haut, aber auch in den Kiemen und in inneren Organen, wie in der Milz, in der Niere, in der Gallen- und Harnblase u. s. w. Oft sind sie vom Wirthe her encystirt, oft nackt und zu amöboiden Bewegungen befähigt. Im Innern enthalten sie oft Fettkörnchen und Krystalle. Die Gestalt der Psorospermien wechselt sehr; meist sind sie länglich, linsenförmig, oft gestreckt, zugespitzt und geschwänzt; die Grösse beträgt zwischen 0.008 und 0.02 mm. Im Innern liegt manchmal ein spiraliger Faden, der auf eine Reizung hin hervorgeschnellt werden kann. Uebrigens ist ihre systematische Stellung, sowie ihre biologische Bedeutung noch sehr ungeklärt.

Nach KARSTEN können die Psorospermien jahrelang mit dem Fleische gegessen werden, ohne zu schaden. v. Dalla Torre.

Psychose. Ἡ ψύχωσις heisst Beseelung, Belebung; Psychose bezeichnet darum zunächst auch blos einen beliebigen Seelenzustand, gleichviel ob er normal oder anormal ist. Der Plural Psychosen jedoch drückt vorzugsweise anormale Seelenzustände aus. Ueber die einzelnen Psychosen s. Cretinismus, Bd. III, pag. 316; Dementia, Bd. III, pag. 429; Idiotismus, Bd. V, pag. 383; Manie, Bd. VI, pag. 539; Melancholie, Bd. VI, pag. 629.

Psychotria, Gattung der *Rubiaceae.* Kräuter, Sträucher oder Bäume mit gegenständigen, gestielten Blättern, verschieden gestalteten Nebenblättern und achsel- oder endständigen, rispigen oder trugdoldigen Blüthenständen aus 4- oder 5gliederigen Blüthen. Kelchröhre eiförmig. Saum kurz 5lappig, 5zähnig oder ganz; Krone tellerförmig, 5theilig, regelmässig, mit geradem oder zurückgekrümmten Saume und kahlem oder gebärtetem Schlund. Staubgefässe 5, oft im Schlunde verborgen; Narbe 2theilig, Beere steinfruchtartig, vom Kelchsaume gekrönt, 10rippig, meist 2theilig und 2samig.

Psychotria Ipecacuanha Müll. Arg. (Cephaelis Ipec. Willd., Cephaelis emetica Pers., Uragoga Baill., Callicocca Brot., Ipecacuanha officinalis Arrud.), in den feuchten, schattigen Wäldern der Thäler Südamerikas, zwischen 8 und 22° s. Br., besonders in Brasilien, in den Provinzen Para, Maranhao, Pernambuco, Bahia, Espiritu Santo, Minas Geraes, Matto grosso, Rio Janeiro, Sao Paulo, aber auch in Bolivien, Peru und Columbien (im Thale des Cauca) einheimische Pflanze. Culturversuche in Indien haben bisher zu keinem befriedigenden Resultate geführt, doch werden dieselben in den Nilghiris fortgesetzt. Es befanden sich daselbst 1888 circa 4000 Pflanzen und die letzten Anpflanzungen gediehen vortrefflich.

Geselliger, durch grosse Vermehrungsfähigkeit mittelst Adventivwurzeln (selbst abgeschnittene Blattstiele bewurzeln sich) ausgezeichneter, immergrüner Halbstrauch, mit im Boden kriechendem, vierkantig-rundlichem, knotig gegliedertem, holzigem, fusslangem Stämmchen, aus welchem vereinzelt wenig verzweigte, zunächst dünne und fast glatte, dann aber zu doppelter bis dreifacher Stärke anschwellende, hin- und hergebogene, wurmförmig-gekrümmte, mit ganz und fast ganz umlaufenden Wülsten und Höckern besetzte, gegen die Spitze wieder verdünnte, braune, innen weisse, etwa 15 cm lange Wurzeln entspringen. Der oberirdische Stengel ist krautig, vierkantig und meist kurzhaarig, einfach oder wenig ästig, meist 15—50 cm hoch. Die Blätter sind gegenständig, kurz gestielt, 6—8 : 2—4 cm gross, länglich oder verkehrt-eiförmig, oberseits und am Rande durch zerstreute, kurze Borsten scharf, dunkelgrün, unterseits heller, glatt und nur an den Nerven kurzhaarig. Seitenzweige entspringen stets nur aus der Achsel eines der beiden Blätter. Nebenblätter tief zerschlitzt, mit pfriemlichen Zipfeln. Blüthenköpfchen auf aus der Achsel des obersten Blattpaares entspringendem, 4 cm langem Inflorescenzstiel, meist einzeln endständig, aber auch achselständig gestielt, zuletzt nickend oder hängend, 8—60-(meist wohl circa 20-)blüthig mit 4 weichhaarigen, am Grunde fast herzförmigen Hüllblättern, von denen die zwei äusseren, grösseren rundlich und etwas wellig, die beiden inneren verkehrt-eiförmig sind. Die köpfchenartig zusammengedrängten (daher Cephaelis von κεφαλή, Kopf und εἴλω, dränge zusammen), weissen Blüthen sind sitzend und entfalten sich zur Regenzeit (Februar und März). Sie sind dimorph-heterostyl.

Kelch kurz, fünfzähnig. Corolle trichterförmig, 6 mm lang, mit bauchig erweitertem Schlunde, innen reihenförmig behaarter Röhre und fünf eiförmigen, bewimperten, in der Knospe klappigen Saumlappen. Die fünf Stamina sind dem Schlunde der Corolle eingefügt mit oft kurzen Filamenten und auf dem Rücken befestigten, linealen, wenig aus der Blüthe hervorragenden (kurzgrifflige Form) oder in der Blüthe eingeschlossenen (langgrifflige Form) Antheren; der Discus ist kegelförmig, der Fruchtknoten länglich, verkehrt ei- oder kreiselförmig, zweifächerig mit je einem aufrechten anatropen Ovulum. Der fadenförmige Griffel mit seiner zweitheiligen Narbe ist in der Corolle eingeschlossen.

Die fleischige, eiförmige Steinfrucht ist zuerst purpurn, dann schwarzviolett und enthält blass-gelbliche Steine. Der Same ist von der Gestalt der Früchte, besitzt eine häutige Schale und einen kleinen, axil im Grunde des hornigen Endosperms liegenden Embryo mit laubigen Cotyledonen und abwärts gekehrtem Würzelchen (LUERSSEN).

BALFOUR unterscheidet zwei Varietäten, die eine mit holzigem Stamme und derberen, elliptischen oder ovalen, wellig-gerandeten, wenig behaarten Blättern, die andere mit krautigem Stamme und weniger derben Blättern mit stark behaartem, aber nicht welligem Rande.

Ueber die officinelle Wurzel s. Ipecacuanha, Bd. V, pag. 502.

Psychotria emetica Mutis., Halbstrauch von etwa 30 cm Höhe, mit länglichen, beiderseits zugespitzten Blättern und achselständigen Trugdolden aus wenigen weissen Blüthen. Früchte dunkelblau. Diese columbische Art liefert die Ipecacuanha nigra (s. Bd. V, pag. 505).

Psychotria acuminata (Cephaelis acuminata Karst.) aus Neu-Granada. Charakterisirt durch die bis auf den Grund zerfransten Nebenblätter, liefert einen Theil der Cartagena-Ipecacuanha.

Psychotria (Cephaelis) tomentosa wird als Stammpflanze einer aus Trinidad stammenden, von RANSOM untersuchten Ipecacuanha bezeichnet (Ph. Journ. and Trans. XIX). Die Wurzel hat keine Ringwülste, sondern Längsstreifen, die Rinde ist sehr dünn, das grauweisse Holz sehr hart. Sie enthält zwar Emetin, aber in so geringer Menge, dass sie die echte Ipecacuanha nicht zu ersetzen vermag.

Psychrometer ist ein von AUGUST construirtes Instrument zur Bestimmung der Spannkraft des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes. — S. AUGUST'sches Psychrometer (Bd. II, pag. 28). Pitsch.

Psyllidae, Blattflöhe. Gruppe der Pflanzenläuse mit 8—10gliederigen Fühlern und 2 feinen Endborsten; Rüssel 3gliederig bis zur Brustmitte reichend; Hinterbrust mit 2 feinen Spitzen, Flügel meist lederig dachförmig; Beine kurz, mit verdickten zum Springen geeigneten Schenkeln; Füsse mit Haftläppchen neben den Krallen; Hinterleib kurz, kegelförmig. Erinnern durch ihr Sprungvermögen an die Flöhe, saugen gleich den Blattläusen junge Pflanzentriebe aus und sind deshalb schädlich; oft veranlassen sie die Bildung von Blattschöpfen, z. B. *Livia juncorum Ltr.* auf *Juncus obtusiflorus* und *J. lamprocarpus*. Die Larven sind häufig weiss gepudert oder lang-wollig flockig. v. Dalla Torre.

Psyllium, bei PLINIUS Bezeichnung für *Plantago Psyllium L.* (s. pag. 248).

Semen Psyllii, Flohsamen, sind die Samen dieser Pflanze. Sie sind 3 mm lang, 1 mm breit, elliptisch im Umriss, auf einer Seite gewölbt, auf der anderen ausgehöhlt. Farbe braunschwarz. Auf dem Querschnitt sieht man die Samenschale, das C-förmig gebogene Endosperm und den Embryo. Die äussere Zellschicht der Samenschale enthält in grosser Menge (bis 15 Procent des ganzen Samens) Schleim, der sich in Form einer secundären Membran der Zellen ablagert. Der Schleim liefert mit Salpetersäure Oxalsäure und Schleimsäure. Seinetwegen benutzt man die Samen, selten in der Pharmacie, häufiger bei der Papierfabrikation und beim Zeugdruck. Hartwich.

Pt, chemisches Symbol für Platin.

Ptarmica, Untergattung der Gattung *Achillea*, ausgezeichnet durch den 5—20, meist 10blüthigen Strahl und die mit dem Hüllkelche gleich lange Zunge der Randblüthen. — S. Bd. I, pag. 62.

Ptarmica (πταρμικός, Niesen erregend, von πτάρνυμαι, niesen), *Errhina*, *Sternutatoria*, Niesmittel, Schnupfmittel, heissen Stoffe, welche bei Application auf die Nasenschleimhaut die in dieser verlaufenden Empfindungsnervenfasern (Trigeminus) reizen und dadurch reflectorisch theils die Absonderung befördern, theils die unter der Bezeichnung Niesen bekannte verstärkte Exspiration

bewirken. Sie werden als feines Pulver (sogenanntes Niespulver, *Sternumentum*, *Pulvis sternutatorius*) verwendet, da Staub an und für sich schon zum Niesen reizt. Das bekannteste Niesmittel ist der Tabak, in der bekannten Form des Schnupftabaks angewendet, doch gibt es Stoffe, welche in weit heftigerer Weise wirken, so dass schon höchst geringe Mengen im Stande sind, mehrere Stunden lang währendes Niesen hervorzurufen. So kann z. B. Veratrin beim Oeffnen eines dasselbe enthaltenden Gefässes förmlichen Nieskrampf bewirken. Auch Euphorbium, Ipecacuanha, Panamarinde u. a. Saponin enthaltende Drogen können starkes Niesen erregen. Als Niesmittel gilt auch Asarum, das früher mit Majorana und Convallaria zur Darstellung von officinellem Niespulver (*Pulvis sternutatorius*) diente. Die Niesmittel wurden in früherer Zeit, wo man nach Vorgang des HIPPOKRATES in dem Auftreten von Niesen im Laufe fieberhafter Krankheiten eine günstige Vorbedeutung sah und deshalb die Ptarmica im Anfange solcher zum Coupiren verwendete, weit mehr benutzt als gegenwärtig, wo auch die sonst rationelle Verwendung bei chronischen Catarrhen der Nasenhöhle und der benachbarten Höhlen, um dort angesammeltes stagnirendes und durch seine Zersetzungsproducte reizendes Secret zu entfernen, durch die Nasendouche ziemlich ausser Cours gekommen ist. Der Nutzen, den das Schnupfen von Tabak angeblich bei Kopfweh, Taubheit und bei chronischen Bindehautentzündungen gewährt, ist vermuthlich auf diesen reinigenden Einfluss der Niespulver zurückzuführen, doch gewöhnt sich die Nasenschleimhaut, wie dies das Verhalten habitueller Tabaksschnupfer lehrt, sehr leicht an den Reiz. Die Anwendung behufs Entfernung fremder Körper aus den Luftwegen ist durchaus rationell, ebenso auch der Gebrauch von Niesmitteln bei darniederliegender Gehirnthätigkeit, bei Schlafsucht und Ohnmachten, indem die Reizung der sensiblen Nervenzweige in der Nasenschleimhaut reflectorisch auch Steigerung des Blutdrucks bedingt, der durch die Muskelcontractionen beim Niesen noch gesteigert wird. Indessen werden in diesem Zustande flüchtige Reizmittel (Ammoniak) als rascher wirkend und leichter applicirbar angesehen. Die starke Steigerung des Blutdrucks durch Niesmittel macht dieselben übrigens bei krankhafter Brüchigkeit der Gefässe (Atherom, Aneurysmen) und bei Neigung zu Lungen- und Hirnblutungen (Schlagflüssen) in hohem Grade gefährlich, da dieselbe zu Zerreissung der Gefässe führen kann; auch kann gewaltsames Niesen bei Personen mit Unterleibsbrüchen oder Vorfällen der Gebärmutter verschlimmernd wirken.

Th. Husemann.

Ptelea, Gattung der *Zanthoxyleae*. Sträucher oder Bäume des gemässigten Nordamerikas mit 3zähligen oder 5fiederigen Blättchen und 4—5zähligen, polygamischen Blüthen. Fruchtknoten zusammengedrückt, Griffel kurz, mit 2spaltiger Narbe. Kapsel häutig-geflügelt, 2fächerig, mit 1samigen Fächern.

P. trifoliata L. Blätter 3zählig mit sitzenden, eiförmigen oder länglichen, spitzen, kaum gezähnten, unterseits blassgrünen, zerstreut behaarten Blättchen, von denen das mittlere am grössten ist. Blüthen in rispigen Dolden, gelblichgrün, wohlriechend.

Ein häufig gezogener Zierstrauch, dessen Wurzelrinde ausser Harz und ätherischem Oel auch Berberin enthält (J. STEER). Die Tinctur und ein Infus derselben werden in Amerika gegen Dyspepsie und Fieber angewendet. Ein starkes Infus der Blätter soll wurmtreibend wirken.

Pteris, Gattung der *Polypodiaceae*, Unterfamilie der *Coenosoreae*, mit in langer Linie auf einer vor dem Rande der Blätter verlaufenden Nervenanastomose befindlichen Soris, die von dem umgeschlagenen Blattrande bedeckt sind. Nur bei einigen Arten (z. B. *Pteris aquilina*) ist dieser umgeschlagene Rand ein echtes Indusium, zu dem sich noch ein unterständiges zweites gesellt.

Pteris aquilina L., Adlerfarn, Jesus Christwurz, Paprosch. Rhizom unterirdisch, verzweigt, mit 2zeilig entfernt stehenden Blättern, die mit dem Stiel oft eine Länge von 4 m erreichen. Spreite lederartig, fast horizontal zurückgebrochen, im Umriss delta-eiförmig, 2—3fach fiederschnittig. Ein schiefer Querschnitt durch

den Blattstiel zeigt die Gefässbündel in Form eines J C oder eines doppelköpfigen Adlers angeordnet, daher die Namen.

Radix Pteridis aquilinae ist das cylindrische, meist nur federkieldicke, aber bis meterlange Rhizom. Es ist geruchlos, schmeckt bitterlich herb und wurde früher als Anthelminthicum benutzt. Das durch Kochen entbitterte Rhizom ist geniessbar und noch jetzt mahlt man es auf den canarischen Inseln und bäckt Brot daraus. Ebenso wird das Rhizom der Varietät *esculenta* auf den polynesischen Inseln benutzt. Hartwich.

Pteritannsäure isolirte Luck (Ann. Chem. Pharm. 54, 119) aus der Farnkrautwurzel. Malin (Ann. Chem. Pharm. 143, 279) glaubt gemäss der Darstellung, Zusammensetzung und den Eigenschaften dieser Säure annehmen zu dürfen, dass dieselbe eine unreine Filixsäure repräsentirt (s. Filixsäure, Bd. IV, pag. 355). H. Thoms.

Pterocarpin heisst ein aus dem *Lignum santalinum album* durch Extrahiren mit Aether gewonnener Körper von der Zusammensetzung $C_{20} H_{16} O_6$. Seidenglänzende Büschel, wenig löslich in Alkohol und Aether, leicht in Chloroform.

Pterocarpus, Gattung der *Papilionaceae,* Gruppe der *Dalbergieae.* Wehrlose Bäume und Sträucher der Tropen, mit alternirenden, unpaar gefiederten Blättern und end- oder achselständigen, einfachen oder zusammengesetzten Trauben aus meist gelben Schmetterlingsblüthen. 10 Staubgefässe, 1- oder 2brüderig, mit schaukelnden Antheren; Hülse flach, rundlich, mit einem Flügelrande, 1- oder 2samig, nicht aufspringend.

P. Draco L. (P. officinalis Jacq.). Westindischer Baum. Blätter mit 5—7 wechselständigen, eiförmigen, zugespitzten, glatten, glänzenden Blättchen; Staubgefässe zu einer oben offenen Scheide verwachsen; Hülsen korkig. Lieferte amerikanisches Drachenblut.

P. Marsupium Roxb. Blätter mit 5—7 wechselständigen, elliptischen, ausgeschnittenen, lederigen, glatten Blättchen; Blüthen gelblichweiss, Staubgefässe 2brüderig; Hülse 3—5 cm breit, mit seitlichem Griffel. In Vorderindien und Ceylon, namentlich auf den Bergen in Coromandel. Liefert Kino.

P. erinaceus Poir. (P. senegalensis Hook.). Blätter mit elliptischen, oberseits kahlen, unterseits rostroth behaarten Blättchen; Hülse kurz, mit seitlicher Spitze, stachelig. Am Senegal. Liefert Kino.

P. Adansonii DC. (P. senegalensis Vahl.). Blätter mit 13—15 wechselständigen, gestielten, eiförmigen, zugespitzten und stachelspitzigen, oberseits kahlen, unterseits graubaarigen Blättchen. Am Senegal.

P. santalinus L. fil. Bäumchen von 6—8 m Höhe mit wollig behaarten Zweigen. Blätter mit 3—5 rundlichen, unterseits graubaarigen Fiedern; Trauben achselständig; Kronblätter gelb mit rothen Streifen, von den 10 Staubgefässen das obere frei; Hülsen rundlich, glatt. Im südlichen Ostindien und auf den Philippinen. Liefert das rothe Sandelholz.

P. santalinoides L'Her., Blätter mit 7—9 wechselständigen, ovalen, zugespitzten, kahlen Blättchen, Trauben achselständig, einfach, Blüthenstielchen behaart, mit 2 langen linealen Deckblättern. In Sierra Leone.

P. flavus Lour., Blätter mit 5—7 wechselständigen, ovalen, zugespitzten Blättchen, ährigen Trauben und gezähnten Schiffchen. In den Wäldern von China und den Molukken. Eine in China zum Gelbfärben der Seide benutzte Rinde wurde von dieser Art abgeleitet, bis Squire und Holmes zeigten (Pharm. Journ. and Trans. 1888), dass dieselbe von *Evodia glauca* stamme.

Pterygium (πτερύγιον, kleiner Flügel), Flügelfell, ist eine in Folge geschwüriger Processe des Augapfels entstandene neugebildete Membran von dreieckiger Gestalt, deren Basis in der Bindehaut des Augapfels und deren Spitze am Randtheile der Cornea liegt. Grosse und straffe Pterygien können Sehstörungen und behinderte Beweglichkeit des Auges erzeugen.

Ptisana (πτισάνη oder πτισσάνη, enthülste Gerste, Gerstengrütze, von πτίσσω, enthülsen, schroten), Ptisane, Tisane, ist ursprünglich die von HIPPOKRATES als Heilmittel hochgepriesene Abkochung von Gerstenschrot oder analogem Material, z. B. Weizen (πτισάνη, πυρίνη). Später übertrug man die Bezeichnung in der bereits bei den Römern üblichen Schreibweise *Tisana* auf alle in grösseren Quantitäten als Getränk zu nehmende wässerige Mixturen. Vorwaltend kommen dünne Aufgüsse und Abkochungen von Arzneipflanzen als Tisanen zur Verwendung, doch werden auch anderweitige Auszugsformen (Macerate, Digeste) und diluirte Lösungen in gleicher Weise benutzt und mit demselben Namen belegt. Zur Verbesserung des Geschmackes wird den auszuziehenden Pflanzentheilen Süssholz zugesetzt oder die Abkochung mit Honig, Zucker oder Syrup, auch mit Glycyrrhizinum ammoniatum versüsst. Die fragliche Arzneiform ist insbesondere in Frankreich üblich; der Code français gibt Vorschriften für nicht weniger als 67 Tisanen. Charakteristisch für alle ist die geringe Menge der activen Substanz, so dass bei Abkochungen und Aufgüssen in der Regel nur 0.5—1—2 Th., mitunter selbst weniger (0.2 in der *Ptisana de Croco)* auf 100 Th. Colatur kommen. Ueber die curmässige Verwendung der Tisanen (Holztrankcuren) s. Bd. III, pag. 340.

Th. Husemann.

Ptomaine, Ptomatine, Cadaveralkaloide. Im Anschluss an das Referat über Cadaveralkaloide in Bd. II, pag. 436, hat hier noch eine Zusammenstellung der bis jetzt (1889) bekannt gewordenen Ptomaine Platz zu finden:

a) Durch die Lebensthätigkeit von Fäulnissbacterien entstehende Cadaveralkaloide (Ptomatine):

Betaïn	$C_5H_{11}NO_2$	Brieger	Gefaulte Fische	—
Cadaverin	$C_5H_{14}N_2$	„	Menschliche Leichen	Nicht giftig.
Cholin	$C_5H_{15}NO_2$	„	Gefaultes Fleisch	Giftig.
Collidin	$C_8H_{11}N$	Nencki	Gefaulter Leim	—
Gadinin	$C_7H_{17}NO_2$	Brieger	Gefaulte Fische	Giftig.
Hydrocollidin	$C_8H_{13}N$	Gautier & Etard	Gefaultes Fleisch	„
Methyl-Guanidin	$C_2H_7N_3$	Brieger	„ „	„
Muscarin	$C_5H_{15}NO_3$	„	Gefaulte Fische	„
Mydaleïn	—	„	Gefaultes Fleisch	—
Mydatoxin	$C_6H_{13}NO_2$	„	Gefaulte Leichen	Giftig.
Mydin	$C_8H_{11}NO$	„	„ „	Nicht giftig.
Mytilotoxin	$C_6H_{15}NO_2$	„	In Miessmuscheln	Giftig.
Neuridin	$C_5H_{14}N_2$	„	Gefaultes Fleisch	Nicht giftig.
Neurin	$C_5H_{13}NO$	„	„ „	Giftig.
Parvolin	$C_9H_{13}N$	Gautier & Etard	Gefaulte Fische	„
Putrescin	$C_4H_{12}N_2$	Brieger	Gefaultes Fleisch	Nicht giftig.
Saprin	$C_5H_{16}N_2$	„	„ „	„ „
Tyrotoxicon	$C_6H_5N_2$	Vaughan	Gefaulter Käse	Giftig.
—	$C_{10}H_{15}N$	Guareschi & Mosso	Gefaultes Fibrin	„
—	$C_{17}H_{38}N_4$	Gautier & Etard	Gefaultes Fleisch	—
—	$C_5H_{11}NO_2$	Salkowski	„ „	Nicht giftig.
—	$C_6H_{13}NO_2$	„	„ „	—
—	$C_7H_{18}N_2O_6$	Pouchet	„ „	Giftig.
—	$C_5H_{12}N_2O_4$	„	„ „	„
—	$C_{14}H_{20}N_2O_4$	Guareschi	Gefaultes Fibrin	—

b) Während des normalen Stoffwechsels entstehende Cadaveralkaloide (Leukomaïne):

Adenin	$C_5H_5N_5$	Kossel	Pankreasdrüse des Rindes.
Amphikreatin	$C_9H_{19}N_7O_4$	Gautier	Frisches Rindfleisch (Fleischextract).
Crusokreatinin	$C_5H_8N_4O$	„	„ „ „
Dimethylxanthin	$C_7H_8N_4O_2$	Salomon	Menschlicher Urin.
Heteroxanthin	$C_6H_6N_4O_2$	„	„ „
Pseudoxanthin	$C_4H_5N_5O$	Gautier	Frisches Rindfleisch (Fleischextract).
Xanthokreatinin	$C_5H_{10}N_4O$	„	„ „ „
—	$C_{11}H_{24}N_{10}O_5$	„	„ „ „
—	$C_{12}H_{25}N_{11}O_5$	„	„ „ „

c) Durch die Lebensthätigkeit pathogener Bacterien entstehende Cadaveralkaloide (Toxine):

Spasmotoxin	—	Brieger	Reincultur des Tetanuserregers	Giftig.
Tetanin	$C_{13}H_{30}N_2O_4$	„	Reincultur des Tetanuserregers	„
Tetanotoxin	$C_5H_{11}N$	„	Reincultur des Tetanuserregers	„
Typhotoxin	$C_7H_{17}NO_2$	„	Reincultur des Koch-Eberth'schen Typhusbacillus	„
Toxin des Milzbrand-bacillus	—	Hoffa	—	„
Toxin des Kommaba-cillus	—	Nicati & Riesch Pouchet, v. Villiers	—	„

Sodann ist aus einer Arbeit von OGIER und MINOVICI, welche sich bemühten im Interesse des gerichtlich-chemischen Nachweises festzustellen, inwieweit die Ptomaine (d. h. die beim Ausschütteln mit Aether oder Chloroform etc. erhaltenen Producte) den Nachweis der wichtigsten Pflanzenalkaloide unsicher machen können, nachzutragen, dass unter den von ihnen aus Leichen erhaltenen Ptomainen solche, welche mit Eisenchlorid, wie das Morphin, eine blaue Färbung geben, nicht vorkommen. Alkoholisches Kali gab nach vorhergehender Einwirkung von Salpetersäure auf die isolirten Ptomaine ebenfalls niemals die Violettfärbung, welche das Atropin gibt. Salpetersäure gab wohl gelbliche oder orange Farbentöne, doch blieben diese an Intensität hinter der Brucinreaction zurück. Dagegen machte die Gegenwart von Ptomainen die sonst so deutlichen Farbenreactionen der concentrirten Schwefelsäure in Verbindung mit Molybdänsäure oder Vanadinsäure sehr unsicher. Die „Strychninreaction" kam mit dem isolirten Ptomain einmal zu Stande. Die Grünfärbung mit alkoholischer Schwefelsäure und Eisenchlorid, wie sie das Digitalin gibt, trat mehrmals ein. Ein colchicinähnliches Fäulnissproduct fand gelegentlich einer gerichtlich-chemischen Untersuchung BAUMERT. Dasselbe ging aus saurer Lösung mit gelber Farbe in Aether und Chloroform über, gab abweichend von Colchicin mit Pikrinsäure und Platinchlorid Fällungen und bei sonstiger Uebereinstimmung mit dem Colchicin die ZEISEL'sche Reaction (Grünfärbung mit Eisenchlorid und starker Salzsäure beim Kochen) nicht.

Bezüglich der Genese der Alkaloide ist nachzutragen, dass nach Versuchen E. SCHMIDT's Cholin in wässeriger Lösung mit Blut oder einem Heu-Infusum bei 30—35° nach Verlauf mehrerer Wochen unter Bildung von Trimethylamin in eine dem Neurin gleiche oder isomere Base verwandelt wird. H. Beckurts.

Ptosis (πίπτειν, fallen) ist das Unvermögen, das obere Augenlid zu heben. Sie ist die Folge einer Lähmung jenes Astes des dritten Gehirnnervenpaares, welcher den Heber des oberen Augenlides versorgt, kann aber auch ohne Lähmung des Nerven durch dauernde Schwellung der Bindehaut in Folge von Augenblennorrhoe entstehen.

Ptyalagoga (πτύαλον, Speichel, ἄγω, treiben), speicheltreibende Mittel, synonym von Sialagoga (s. d.). Th. Husemann.

Ptyalin, ein wenig untersuchter Bestandtheil des Speichels, welcher von schleimähnlicher Beschaffenheit, durch Alkohol fällbar ist, sich auch nach dem Eindampfen mit überschüssiger Essigsäure in Wasser wieder löst. Auch das diastatische Ferment des Speichels wird als Ptyalin bezeichnet. Dieses Ptyalin wirkt schon bei 30—40° und wird bei 60° zerstört, während die in der gekeimten Gerste vorkommende Diastase erst bei 60° zu wirken anfängt.

Loebisch.

Ptyalismus (πτυαλίζειν, spucken), häufiges Spucken, Speichelfluss, Salivation. Speichelfluss in Folge von Quecksilbergebrauch wird Mercurialismus genannt (Bd. VI, pag. 649).

Ptychode (πτυχή, Schicht), bedeutet das wandständige Protoplasma der Zellen, den Primordialschlauch. — S. Zelle.

Ptychotis, Gattung der *Umbelliferae,* Gruppe der *Ammieae,* von *Carum L.* wesentlich nur durch den deutlich fünfzähnigen Kelch verschieden.

Ptychotis coptica DC. (P. Ajowan DC., Carum Ajowan Benth. et Hook., Ammi coptica L.) ist ein ⊙ ästiges Kraut mit mehrfach gefiederten Blättern, deren letzte Abschnitte fast fädig sind. Hülle und Hüllchen mit 5 bis 8 linealen, ungleich grossen Blättchen. Die Früchte (s. Ammi, Bd. I, pag. 298) riechen stark nach Thymian.

Ptychotisöl, das ätherische Oel der Samen von *Ptychotis Ajowan.* Es ist braun, von angenehmem Geruch, 0.896 spec. Gew., und besteht aus Thymol und einem bei 172° siedenden Terpen.

Pubertät heisst der Eintritt und die weitere Ausbildung der Geschlechtsreife. Diese erfolgt beim Weibe in der Regel etwas früher, im 13 und 14. Jahre, als beim Manne, im 15. und 16. Jahre. Doch finden hier auch oft grosse individuelle Schwankungen statt, welche von verschiedenen bekannten und unbekannten Verhältnissen abhängen. Bei den Städtern tritt die Pubertät meist etwas früher ein, als bei den Landbewohnern; in den Tropen früher als in den nördlichen Ländern; auch gibt es Racenunterschiede. In der Pubertätsentwickelung nimmt beim Manne die Musculatur zu, die Stimme wird tiefer (mutirt) durch Wachsen des Kehlkopfes, der Bart beginnt zu sprossen. Samenergiessungen stellen sich ein. Bei beiden Geschlechtern erscheint Haarwuchs in der Achselhöhle und am Mons veneris. Beim Weibe werden Brüste, innere und äussere Geschlechtsorgane grösser, vor Allem vergrössern sich der Uterus und die Ovarien, dann treten die Menses ein. Die bedeutende Veränderung der Wachsthums- und Ernährungsverhältnisse des Organismus nimmt dessen ganze Kraft in Anspruch, so dass er gerade in dieser Zeit krankmachenden Einflüssen weniger Widerstand entgegensetzen kann als sonst, welche somit die ganze Entwickelung aufhalten und stören. Abgesehen von der Chlorose, die gerade dann manifest wird, offenbart sich in dieser Phase des weiblichen Lebens auch häufig die hereditäre Anlage zur Schwindsucht. Auch krankhafte psychische Disposition tritt besonders zu dieser Zeit in die Erscheinung.

Puccin, angeblich ein drittes Alkaloid (WAYNE) im *Rhizoma Sanguinariae,* ist nach HOPP ein Gemenge von Sanguinarin, Harz und Farbstoff.

Puccinia, Gattung der *Uredineae.* Parasitische oder in dem Gewebe lebender, chlorophyllhaltiger Pflanzen wachsende Pilze. Charakter: Teleutosporen gesondert, in flachen Rasen oder rundlichen Polstern zusammenstehend, gestielt, gewöhnlich aus zwei (ausnahmsweise drei) übereinander stehenden Zellen gebildet. Jede Zelle ist mit einem Keimporus versehen und keimt für sich. Ueber die verschiedenen, auf einander folgenden Fruchtformen — Spermogonien, Aecidien, Uredo-, Teleutosporen — vergleiche die Artikel: Aecidium, Bd. I, pag. 138, Autöcische Pilze, Bd. II, pag. 55, Heteroecie, Bd. V, pag. 213, ferner Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen.

Man theilt die Gattung in folgende Gruppen:

I. *Eupuccinia.* Spermogonien, Aecidien, Uredo- und Teleutosporen vorhanden und auf der lebenden Pflanze gebildet.

a) Auteupuccinia. Alle Fruchtformen auf derselben Nährpflanze (autöcische Pilze). Hierher gehören u. a. folgende Arten: *Puccinia Galii, Asparagi, Thesii, Helianthi, Gentianae, Silenis, Porri, Prenanthis, Epilobii, Violae, Pimpinellae, Menthae* etc. Die Nährpflanzen ergeben sich aus der Species-Bezeichnung.

b) Heteropuccinia. Spermogonien und Aecidien auf anderen Wirthspflanzen als Uredo- und Teleutosporen. (Heteröcische Pilze.)

Die wichtigsten Arten sind folgende:

	Uredo- und Teleutosporen auf:	Spermogonien und Aecidien auf:
Puccinia graminis Pers.	vielen Gräsern, namentlich Cerealien	*Berberis vulgaris* und *Mahonia ilicifolia*
P. coronata Cd.	dto.	*Rhamnus cathartica* und *Frangula Alnus.*
P. rubigo-vera DC. . .	dto.	*Anchusa, Symphytum, Borago, Pulmonaria*
P. sessilis Schneider. .	*Phalaris arundinacea*	*Allium ursinum*
P. Poarum Niels. . . .	*Poa*-Arten	*Tussilago Farfara* und *Petasites*-Arten
P. Phragmitis Schum. .	*Arundo Phragmitis*	*Rumex*-Arten
P. Moliniae Tul. . . .	*Molinia coerulea*	*Orchideen*
P. obscura Schröt.. . .	*Luzula*-Arten	*Bellis perennis*
P. Caricis Schum. . . .	*Carex*-Arten	*Urtica dioica*
P. silvatica Schroet. . .	dto.	*Taraxacum officinale*, *Senecio nemorensis*

Die schädlichsten Pilze sind die erstgenannten drei Arten. Da diese Pilze auf sehr vielen, höchst verschiedenen Pflanzen auftreten, so ist an ein Vernichten derselben nicht zu denken. Der einzige Ausweg ist der, einen möglichst wenig günstigen Mutterboden für diese Pilze zu schaffen. Es sollten also nur die Getreide-Varietäten zum Anbau gelangen, welche erfahrungsgemäss am wenigsten vom Roste leiden. Ferner sind durch eine den Bodenverhältnissen genau angepasste Cultur recht normale, kräftige, aber nicht üppige Pflanzen zu erziehen, welche dann den äusseren schädlichen Einflüssen kräftigeren Widerstand leisten können.

II. *Brachypuccinia.* Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen auf derselben Nährpflanze. Aecidien fehlen. Hierher stellen sich:

Puccinia Hieracii (syn. *flosculosorum*) auf sehr vielen Compositen, namentlich *Cynareen* und *Cichoraceen*, *P. bullata* auf *Umbelliferen*, *P. Oreoselini* auf *Peucedanum Oreoselinum*, *P. suaveolens* auf *Cirsium arvense.*

III. *Hemipuccinia.* Nur Uredo- und Teleutosporen vorhanden. Spermogonien und Aecidien unbekannt. Z. B. *Puccinia Polygoni*, *P. Tanaceti (Artemisia*-Arten*)*. *P. Iridis*, *Junci*, *Scirpi*, *Maydis (Zea Mais)*, *Acetosae (Rumex*-Arten*)*, *P. Carthami*, *Balsamitae (Chrysanthemum Balsamita)*, *P. Pruni.*

IV. *Pucciniopsis.* Spermogonien, Aecidien und Teleutosporen vorhanden. Uredosporen fehlen. *Puccinia Falcariae (Falcaria Rivini)*, *P. Tragopogonis (Tragopogon pratensis)*, *P. Liliacearum (Ornithogalum* und *Gagea)*, *P. fusca (Anemone* Arten*)*.

V. *Micropuccinia.* Nur Teleutosporen vorhanden, dieselben keimen erst nach längerer Ruhepause. *Puccinia Campanulae*, *Aegopodii*, *Asarina*, *Saxifragae*, *Ribis*, *Tulipae*, *Galanthi*, *Thalictri* etc.

VI. *Leptopuccinia.* Nur Teleutosporen vorhanden, die sofort, selbst schon auf der Nährpflanze keimen. *Puccinia Arenariae (Silenaceen* und *Alsineen)*, *P. Spergulae*, *Veronicae*, *Buxi*, *Valantiae (Galium* Arten*)*, *Malvacearum* etc. Letzterer Pilz, in Chile einheimisch, erschien 1873 in Europa und tritt äusserst verderblich auf. Sydow.

Pucherit ist ein Mineral, welches Vanadinsäure in Verbindung mit Wismut enthält.

Puddeln nennt man eine besondere Operation bei der metallurgischen Gewinnung des Eisens; s. Bd. III, pag. 619.

Puder. Mit dem Namen „Puder“ (franz. Poudre) bezeichnet man im Deutschen im Allgemeinen jedes zarte, höchst feine Pulver, z. B. Pudermehl, Puderstärke, Puderzucker. Im Speciellen gebraucht man das Wort „Puder“ für cosmetischen Zwecken dienende Pulvermischungen aus Reismehl, Weizenstärke, Talk, Iriswurzel, Zinkweiss u. s. w., die dann noch entsprechend parfümirt werden, z. B. Rosenpuder, Veilchenpuder.

Püllna in Böhmen besitzt eine kalte Quelle, Hegrat's Rudolfsquelle, mit Na_2SO_4 8.43 und $MgSO_4$ 9.03 in 1000 Th. Das Bitterwasser wird aus 5—6 Brunnen geschöpft und enthält dann Na_2SO_4 12.87 und $MgSO_4$ 15.16 in 1000 Th.; es wird reichlich versendet.

Puente Viesgo in Spanien besitzt eine 35° warme Quelle mit $NaCl$ 1.03, $MgSO_4$ 0.40, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.36 in 1000 Th.

Puerperalfieber wird diejenige contagiöse Infectionskrankheit genannt, welche durch Eindringen von Krankheitskeimen von der Innenfläche des weiblichen Genitalcanals, ausnahmsweise auch des Mastdarmes, hervorgerufen wird. Der pathologisch-anatomische Charakter der Gewebsveränderungen lässt diese Krankheit als eine purulente Infection erkennen, deren Träger unter den Mikroorganismen zu suchen sind. Dieselben erzeugen durch ihr Eindringen und ihre Vermehrung im lebenden Gewebe fortschreitende Eiterung und öfter auch metastatische Processe. Eine bestimmte specifische Art von Bacterien, welche allein diesen Process erregt, wird man nicht anzunehmen berechtigt sein, vielmehr werden die meisten pathogenen Arten, auf dem Wege durch die Wunden des weiblichen Geschlechtsapparates eingedrungen, schwere septische Processe erzeugen können. Als sehr häufiger Befund ist ein kettenbildender Mikrococcus anzusehen, der dem Erysipelascoccus, wie auch dem Eiterkettencoccus sehr nahe steht. Ob derselbe mit diesen identisch ist, bleibt noch eine offene Frage. Becker.

Puerperium, Wochenbett, ist jener Zeitabschnitt im sexuellen Leben des Weibes, innerhalb welches die durch die Schwangerschaft, sowie die Geburt im Organismus hervorgerufenen Veränderungen schwinden und die betheiligten Organe, ausgenommen die Brüste bei Säugenden, wieder zu ihrer ursprünglichen Grösse, Form und Lage zurückkehren. Dieser Rückbildungsvorgang dauert mehrere, im Mittel 4—6 Wochen. Da die Frau nach der Geburt zum mindesten eine Woche zu Bette verbleibt, nennt man den Zustand, in dem sie sich befindet, Wochenbett, und die Entbundene Wöchnerin. Durch die stattgehabten Blutverluste, die offenen, nur durch Blutpfröpfe verschlossenen grossen Gefässe an der Insertionsstelle des Mutterkuchens, durch die ungemein erweiterten Lymphgefässe des Genitalcanales u. dergl. m. ist die Wöchnerin Krankheit erregenden Momenten gegenüber weit weniger widerstandsfähig als ein anderes gesundes Individuum. Die Wöchnerin muss daher von allen schädlichen Einflüssen ferngehalten und als eine Kranke angesehen und darnach behandelt werden, wenn sie es, strenge genommen, an sich auch nicht ist. Aeusserste Reinlichkeit ist nöthig, um die Wöchnerin vor Infectionskrankheiten, vor Allem gegen das verderbliche Wochenbettfieber (s. Puerperalfieber) zu schützen.

Nach dem Verlassen des Bettes hat sich die Frau die ganze Zeit des Puerperiums hindurch vor schwerer Arbeit, besonders vor Heben schwerer Lasten, zu hüten, um Nachkrankheiten nicht ausgesetzt zu sein und damit sich der Uterus gehörig zurückbilde und die ihn haltenden Bänder ihre gehörige Festigkeit erlangen können. Durch Vernachlässigung dieser Vorsicht entsteht nicht selten ein Gebärmuttervorfall. Noch am Ende des Puerperiums sind bis zum Wiedereintritte der Menses forcirte Spaziergänge und auch heftige Gemüthsaufregungen zu meiden, weil sonst die Blutung überaus heftig werden kann.

Pulcherin, ein Cosmeticum von Dr. BAYER, ist (nach HAGER) ein schwach spirituöser Auszug von Quillajarinde, mit Zimmt- und Rosenöl parfümirt.

Pulegium, Gattung der *Labiatae*, von *Mentha* durch den nach der Blüthezeit mit einem Haarkranze verschlossenen Kelchschlund verschieden.

Pulegium vulgare Mill. (Mentha Pulegium L.), Flöhkraut, Polei. 15—30 cm hoch, mit kurzhaarigem, meist aufsteigendem Stengel, in den Achseln der gestielten, elliptischen, sparsam gezähnten Blätter Scheinquirle tragend. Die 3 oberen Zähne des Kelches zur Fruchtzeit zurückgekrümmt. Liefert *Herba Pulegii*, jetzt obsolet. Hartwich.

Pulex, Gattung der Puliciden *(Aphaniptera)*, ausgezeichnet durch den Mangel der Flügel und durch 6gliederige, sehr kurze, in Gruben hinter den Augen versteckte Fühler. Leben zeitweilig ectoparasitisch auf Säugern und Vögeln und besitzen ausgeprägte Sprungbeine.

P. irritans L., Gemeiner Floh, pechbraun, mit glänzendem Kopfe und blassen Beinen; Hinterschenkel innen gefranst; 2—3 mm lang. Das Weibchen lebt parasitisch auf dem Menschen und saugt dessen Blut.

Zur naheverwandten Gattung *Sarcophila Westw.* gehört der in Südamerika einheimische Sandfloh *(S. penetrans L.)*, Cique, Bicho, Bischus, Tunga oder Nigua genannt, dessen Weibchen vor der Befruchtung sich in die Haut der Menschen und Säugethiere einbohrt und dann zu einer nussgrossen Kugel anschwillt. Werden die Eier nicht bis auf die letzte Spur exstipirt, so treten Geschwürsbildungen und selbst der Tod ein. v. Dalla Torre.

Pulicaria, Gattung der *Compositae*, von *Inula* (Bd. V, pag. 469) wesentlich durch den zweireihigen Pappus verschieden. Die äussere Reihe ist kronenförmig, die innere haarig und viel länger.

Von *Pulicaria dysenterica Gaertn.* stammt die jetzt obsolete *Conyza media* (s. Bd. III, pag. 290).

Pulmonaria, Gattung der *Boragineae*, Unterfam. *Asperifoliaceae*. Ausdauernde Kräuter mit wenig rauhhaarigen Blättern. Blüthen zwitterig. Kelch prismatisch 5eckig, 5zähnig, bei der Fruchtreife aufgeblasen; Blumenkrone trichterförmig, 5lappig; Schlund gebärtet, ohne Deckklappen; Staubbeutel frei, oval; Nüsschen 4, mit der flachen Basis angeheftet, frei, 1fächerig.

P. officinalis L., Lungenkraut, Fleckenlungenkraut. Mit herz-eiförmigen, plötzlich in den schmal geflügelten Blattstiel zusammengezogenen grundständigen und elliptischen oder eiförmig länglichen Stengelblättern, von denen die unteren gestielt sind, während die oberen sitzen; Krone anfangs roth, dann blauviolett.

Die im Frühling gesammelten Blätter, *Folia Pulmonariae*, *Herba Pulmonariae maculosae s. pulmonalis*, werden noch als Volksmittel gegen Lungenleiden im Aufguss angewendet.

Herba Pulmonariae arboreae ist eine Flechte; s. Sticta.

v. Dalla Torre.

Pulpa (lat.) bedeutet das Fleischige, Fette am menschlichen Körper, und in diesem Sinne nennt man das weiche Drüsengewebe (Milz, Pancreas, Leber), die Endigung des Zahnnerven Pulpa. Später wurde der Ausdruck auf fleischige, saftige, breiige Gebilde der Pflanzen übertragen, und in der botanischen Terminologie versteht man unter Pulpa insbesondere das Fruchtmus (Cassia, Tamarindus), in welchem Sinne der Ausdruck auch in der Pharmacie Eingang gefunden hat.

Pulpa Cassiae. Nach Vorschrift der Ph. Austr. und vieler anderen Pharmakopöen (Ph. Germ. führt jedoch Pulpa Cassiae nicht mehr auf) wird mittelst eines Spatels das Fruchtmark aus den Hülsen der *Cassia fistula* herausgenommen,

in etwa der doppelten Menge heissen Wassers eingeweicht und durch ein Haarsieb gerieben. Die durchgeriebene Masse wird in einer Porzellanschale bis zur Consistenz eines dickflüssigen Extractes eingedampft, mit $^{1}/_{3}$ ihres Gewichtes Zuckerpulver gemischt und nun noch weiter bis zur Pulpaconsistenz eingedickt.

Nach E. DIETERICH soll man die durchgeriebene Masse in einen Beutel bringen, die Flüssigkeit abtropfen lassen und dann das Mark soweit auspressen, dass es einen Brei bildet. Die abgepresste Flüssigkeit dampft man unter fortwährendem Rühren zur Extractconsistenz ein, vermischt mit dem Mark und setzt nun auf 3 Th. dieser Pulpa 1 Th. Zuckerpulver hinzu. Nach diesem Verfahren wird das Eindampfen wesentlich beschleunigt und vermieden, dass die Pulpa durch zu langes Erhitzen einen bitterlichen Geschmack annimmt.

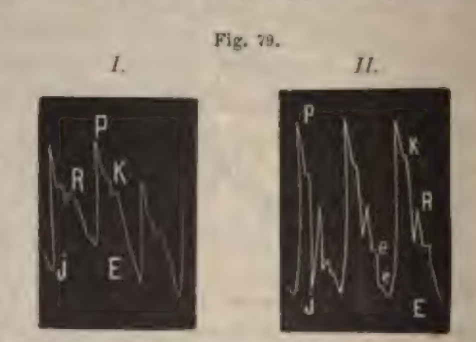
Pulpa Prunorum, in Ph. Austr. VII., früher auch Ph. Germ. officinell und als Zusatz zu Latwergen sehr beliebt, wird bereitet, indem man *Pflaumen* unter Zusatz von etwas Wasser bis zum völligen Erweichen derselben erhitzt, durch ein Haarsieb reibt und der bis zur dicken Extractconsistenz eingedampften Pulpa den vierten bis sechsten Theil Zuckerpulver zusetzt.

Pulpa Tamarindorum cruda, s. Tamarindus.

Pulpa Tamarindorum depurata. Rohes Tamarindenmus wird mit 1 bis $1^{1}/_{2}$ Th. heissen Wassers gleichmässig erweicht, durch ein Haarsieb gerieben und der erhaltene dünne Brei in einer Porzellanschale im Dampfbade zum dicken Extracte eingedampft. Je 5 Th. (nach Ph. Austr. 3 Th.) dieses noch warmen Muses wird 1 Th. Zuckerpulver hinzugefügt. — Auch bei dieser Pulpa empfiehlt es sich, das von E. DIETERICH angegebene Verfahren (s. Pulpa Cassiae) zu befolgen; zu diesem Zwecke verrührt man das rohe Mus mit etwa 2 Th. heissen Wassers und spült die beim Durchreiben auf dem Haarsiebe verbleibende grobfaserige Masse noch mit etwas heissem Wasser nach.

Puls ist die durch Herzcontraction hervorgebrachte, in die Gefässstämme sich fortpflanzende Blutwelle. Seit den ältesten Zeiten haben die Aerzte der Untersuchung des Pulses, namentlich in Krankheiten, ihre Aufmerksamkeit gewidmet. Man unterschied den Puls nach seiner Häufigkeit in der Minute (Frequenz), nach seiner Grösse, nach seinem mehr oder minder plötzlichen Anschwellen, nach seinem Rhythmus u. s. w., und stellte eine Menge feiner Unterschiede auf, die zum Theil von Subjectivität nicht frei waren. Eine eigentlich wissenschaftliche Erforschung der Pulsbewegung ist aber erst seit der Erfindung des Sphygmographen, des Pulszeichners, möglich geworden. Der erste brauchbare Pulszeichner wurde von MAREY 1856 construirt. Mit Hilfe dieses Instrumentes erhält man eine recht gute Zeichnung der Pulscurve. Ein an einem Schreibhebel, auf welchen die Schwingungen der Gefässwände übertragen werden, angebrachter Stift, fixirt diese Schwingungen in einer Curve auf einem Streifen Papier, welcher durch ein Uhrwerk an der Spitze des Stiftes vorbeigeschoben wird. Später sind Apparate angegeben worden, welche in mancher Beziehung eine noch grössere Genauigkeit gestatten, wie MAREY's Sphygmograph. Beim gewöhnlichen Pulsfühlen

Fig. 79.



Pulscurven (drei Herzcontractionen entsprechend). *I.* Der Drosselschlagader — *Arteria carotis* —, *II.* der Axelarterie. *P* Curvengipfel (Höhe des fühlbaren Pulsschlages), *R* Rückstosselevation, *K* Klappenschlusselevation, *e e* Elasticitätselevationen. *J* bezeichnet den Moment der Einathmung, *E* den der Ausathmung.

empfindet die auf die Arterienwand leicht drückende Fingerspitze jede Contraction des linken Ventrikels als eine Hebung der Arterienwand, als einen Pulsschlag. Nur in manchen Krankheiten haben schon ältere Aerzte gefunden, dass jeder Zusammenziehung des Herzens ein Doppelschlag des Pulses entspricht und haben einen solchen als *Pulsus dicrotus* bezeichnet. Wenn man die durch einen Sphygmographen gezeichnete Curve ansieht, so bemerkt man, dass im normalen Zustande jener Theil der Curve, welcher einer Herzsystole und der zugehörigen Diastole entspricht — man bezeichnet jeden solchen Curventheil als eine Pulscurve — dass diese Pulscurve mehrere Erhebungen zeigt. Der Hauptgipfel der Pulscurven entsteht durch die primäre Blutwelle, sie ist der unmittelbare Ausdruck der Herzcontraction. Nach der Contraction des Herzens ziehen sich aber die Arterien zusammen und üben auf das Blut einen Druck aus; letzteres wird zum Ausweichen gebracht und prallt, gegen die bereits geschlossenen halbmondförmigen Klappen der Aorta geworfen, an denselben zurück. Hierdurch wird eine neue positive Welle erzeugt, welche in einem, wenn auch niedrigen Gipfel der Pulscurve zum Ausdruck kommt; man nennt diesen Gipfel die Rückstosselevation. Die Entfernung der untersuchten Arterie vom Herzen beeinflusst den Ort, die Spannung des Gefässes die Höhe der Rückstosselevation.

Eine Pulscurve von Arterien, die dem Herzen nahe liegen, zeigt zwischen den genannten zwei Gipfeln noch einen dritten, welcher durch das Zusammenschlagen der Aortaklappen entsteht und Klappenschlusselevation genannt wird. Die übrigen kleineren Erhebungen werden Elasticitätselevation genannt; ihre Anzahl nimmt mit der Spannung der Arterienmembran zu, ganz nach dem Gesetze schwingender Membranen. Uebersieht man die Reihe der einzelnen Curven, die auf einem und demselben Streifen gezeichnet sind, so bemerkt man, dass auch die höchsten Gipfel nicht in einem Niveau liegen. Die tiefst gelegenen entsprechen dem Zeitmomente der Einathmung, die höchsten dem der Ausathmung; denn während der Ausathmung steigt der Blutdruck. Bei verschiedenen Krankheitsprocessen zeigt die Pulscurve charakteristische Eigenthümlichkeiten.

Pulsatilla, von TOURNEFORT aufgestellte Gattung der *Ranunculaceae*, jetzt mit *Anemone L.* vereinigt und jene Gruppe bildend, deren Involucrum entfernt von der Blüthe ist, deren äussere Staubgefässe zu Nectarien umgewandelt und deren Früchte durch den bärtigen Griffel geschwänzt sind.

Herba Pulsatillae stammt von verschiedenen Arten (s. Anemone, Bd. I, pag. 371). Die meisten Pharmakopöen (Belg., Graec., Hisp., Un. St.) schreiben das blühende Kraut vor, Ph. Germ. I. liess das frische Kraut verwenden, das im Mai gesammelt wird.

Es ist zottig behaart, die grundständigen Blätter sind zur Blüthezeit noch unvollständig entwickelt, wohl aber das Involucrum am Blüthenschafte, welches aus 3zähligen oder fingerig vieltheiligen, am Grunde scheidig verwachsenen Blättern besteht. Die einzelne grosse Blüthe ist hellviolett und aufrecht (*Anemone Pulsatilla* und *patens*) oder schwärzlich violett und nickend (*A. pratensis*).

Frisch ist das Kraut geruchlos, schmeckt aber brennend scharf; erst beim Zerreiben entwickelt es einen stechenden, zu Thränen reizenden Duft. Die Droge ist geruchlos und schmeckt herbe bitterlich, kaum noch scharf.

Als wirksamen Bestandtheil betrachtet man den Pulsatillenkampher (s. Anemonin, Bd. I, pag. 372). Ausserdem enthält die Droge eisengrünenden Gerbstoff und einen nicht näher bekannten Bitterstoff.

In neuerer Zeit wird Pulsatilla medicinisch kaum mehr angewendet.

Vergiftungen können nur mit der frischen Pflanze vorkommen, da beim Trocknen der Anemonkampher in unwirksame Bestandtheile zerfällt. Die Erscheinungen der Vergiftung sind Magendarmentzündung, Krämpfe und Lähmung.

Pulsatillenkampher = Anemonin, s. Bd. I, pag. 372.

Pulu-Pulu, s. Cibotium, Bd. III, pag. 131.

Pulver = Schiesspulver, s. unter Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 134.

Pulver, Pulvern. Ueber die rationelle Ueberführung einer grossen Anzahl von Arzneimitteln in die Pulverform enthalten nur wenige Pharmakopöen (zu denen Ph. Austr. und Ph. Germ. nicht gehören) besondere Vorschriften.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die zur Pulverisirung bestimmten Substanzen von bester Beschaffenheit und, besonders bezüglich der Vegetabilien, von allen Unreinigkeiten befreit sein sollen. Der Pulverisirung hat in den meisten Fällen ein Trocknen, welches durch entsprechende Zerkleinerung der betreffenden Substanz unterstützt wird, voranzugehen. Die Pulverisirung selbst geschieht in den Apotheken in eisernen Mörsern oder bei Stoffen, welche das Metall angreifen (Säuren, Salze), in Marmor- oder Porzellanmörsern. In Fabriken dagegen, welche die Herstellung von Pulvern in grossem Maassstabe betreiben, hat man eigens zu diesem Zwecke construirte Mühlen, respective Stampfwerke.

Ueber den Feinheitsgrad der Pulver enthalten ebenfalls nur wenige Pharmakopöen bestimmte Angaben. Früher pflegte man 3 Sorten von Pulvern zu unterscheiden, das grobe Pulver, das gewöhnliche Pulver und das feinste Pulver, ohne indess das Maass der Feinheit zu bestimmen. Gegenwärtig bestimmt man allgemein den Feinheitsgrad der Pulver durch die Siebe, welche sie zu passiren haben, die Siebe selbst aber nach der Zahl der Fäden und der durch ihre Kreuzung gebildeten Maschen für ein gegebenes Längen- oder Flächenmaass. In England und Amerika bemisst man die Feinheit eines Pulvers nach der Zahl Siebmaschen, welche sich auf der Länge eines Zolles befinden, in deutschen Pulverisiranstalten sind folgende Maschenweiten, auf 1 qcm berechnet, gebräuchlich:

	soll gesiebt sein durch ein Sieb von x-Maschen pro 1 qcm
Ein allerfeinstes Pulver	= 50 × 50
„ höchst feines Pulver	= 40 × 40
„ sehr feines Pulver	= 30 × 30
„ feines Pulver	= 25 × 25
„ ziemlich feines Pulver	= 20 × 20
„ gröbliches Pulver	= 15 × 15
„ grobes Pulver	= 8 × 8

Man benutzt diese Zahlen als Nummern und spricht also von einem Pulver Nr. 50, 40, 30, 25, 20, 15 und 8, jedenfalls die kürzeste und sicherste Bezeichnung.

Pulverdampf enthält die bei der Verbrennung des Schiesspulvers gebildeten Producte, welche je nach der Zusammensetzung des betreffenden Pulvers verschieden ausfallen. Feste, bezw. flüssige oder dampfförmige Producte sind Wasser, Kalisalze, denen unter Umständen auch noch fein zertheilter Schwefel beigemischt ist. Die gasigen Producte der Verbrennung des Schiesspulvers bestehen der Hauptsache nach aus Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff, enthalten aber oft auch schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Cyan- und Rhodanverbindungen. — S. Schiesspulver unter Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 134.

Pulvergläser sind Arzneigläser mit weiter Oeffnung, damit deren Inhalt mittelst eines Löffels herausgenommen werden kann. Dieselben dienen auch zur Aufnahme von Pillen, Suppositorien u. s. w.

Pulverholz, s. Frangula, Bd. IV, pag. 425.

Pulverisateur, s. Inhalationen, Bd. V, pag. 448.

Pulverkapseln, s. Bd. V, pag. 636.

Pulverlöffel sind kleine aus Horn oder Knochen gefertigte Löffel mit Spatelstiel, deren Löffelkelle flach und mit scharfem Rande versehen sein muss.

Pulverschachteln sind runde Pappschachteln mit übergreifendem Rand; die zur Aufnahme abgetheilter Pulver gebräuchlichen Schiebkästchen werden Convolute genannt.

Pulvinsäure, $C_{18}H_{12}O_5$, kommt in Form ihres Monomethylesters unter dem Namen Vulpinsäure in der Flechte *Cetraria vulpina* vor; sie ist also den Flechtensäuren zuzuzählen.

Pulvis ad erysipelas, Pulvis florum Sambuci compos., Pulver wider die Rose, Rothlaufpulver. Ein Pulvergemisch aus 2 Th. *Flores Chamomillae vulg.*, 2 Th. *Flores Sambuci*, 2 Th. *Cerussa* und 1 Th. *Bolus rubra*.

Pulvis ad lac artificiale Scharlau, s. Milchpulver, Bd. VII, pag. 9.

Pulvis ad Limonadam, Limonadenpulver, ist eine Mischung aus 10 g *Acidum citricum*, 120 g *Saccharum* und 3 Tropfen *Oleum Citri optimum* (Ph. Helv.).

Pulvis ad potum = Pulvis temperans.

Pulvis adspersorius oder aspersorius = Pulvis inspersorius.

Pulvis aërophorus, Pulvis effervescens. Besteht nach Ph. Germ. aus 10 Th. *Natrium bicarbonicum*, 9 Th. *Acidum tartaricum* und 19 Th. *Saccharum;* Weinsäure und Zucker werden, jedes für sich, in gelinder Wärme gut ausgetrocknet und dann mit dem Natriumbicarbonat gemischt. Mischt man zu 20 g Brausepulver 1 Tropfen *Citronenöl* oder *Pfefferminzöl*, so erhält man das Citronen-, beziehungsweise Pfefferminzbrausepulver. Um granulirtes Brausepulver herzustellen, mischt man 50 Th. *Natrium bicarbonicum*, 50 Th. *Magnesium carbonicum*, 45 Th. *Acidum tartaricum* und 200 Th. *Saccharum*, durchfeuchtet die Pulvermischung mit 50 Th. *Spiritus*, reibt die feuchte Masse mittelst Pistills durch ein grobes Haar- oder verzinntes Metallsieb, bringt in dünnen Schichten auf Horden und trocknet im Trockenschrank scharf aus; zuletzt reibt man die meist lose zusammenhängende Masse nochmals vorsichtig durch's Sieb und entfernt durch anderweites Absieben das feine Pulver. — **P. a. Anglicus** (P. a. Ph. Austr.) besteht pro dosi aus 2 g *Natrium bicarbonicum* (in gefärbter Papierkapsel) und 1.5 g *Acidum tartaricum* (in weisser Papierkapsel). — **P. a. Carolinensis,** Karlsbader Brausepulver, s. Bd. V, pag. 640. — **P. a. cum Magnesia** ist eine Mischung aus 30 g *Acidum tartaricum*, 20 g *Magnesium carbon.*, 20 g *Natrium bicarbon.*, 30 g *Saccharum* und 5 Tropfen *Oleum Citri opt.* (Ph. Helv.). — **P. a. ferratus.** Ein Pulvergemisch von 30 Th. *Ferrum sulfuricum siccum*, 20 Th. *Saccharum*, 400 Th. *Acidum tartaricum* und 550 Th. *Natrium bicarbonicum* wird mit 200 Th. *Spiritus* durchfeuchtet und in der oben beschriebenen Weise granulirt (Ph. Helv.). Wird zweckmässig durch Ferrum citricum effervescens (s. d.) ersetzt. — **P. a. Hufeland** ist eine Mischung aus 50 Th. *Magnesium carbonicum* und 100 Th. *Tartarus depuratus*. — **P. a. laxans, P. a. Seidlitzensis** Ph. Austr., Seidlitzpulver. Nach Ph. Germ. und vielen anderen Pharmakopöen werden pro dosi 7.5 g *Tartarus natronatus pulv.* gemischt mit 2.5 g *Natrium bicarbonicum* in einer farbigen Papierkapsel und 2 g *Acidum tartaricum* in einer weissen Papierkapsel dispensirt Ph. Austr. schreibt pro dosi 10 g *Tartarus natronatus*, 3 g *Natrium bicarbonicum* und 3 g *Acidum tartaricum* vor. — **P. a. Simon** ist eine Mischung aus 4 Th. *Acidum tartaricum*, 4 Th. *Saccharum*, 4 Th. *Natrium bicarbonicum* und 1 Th. *Magnesium carbonicum*, die nach Belieben mit *Oleum Citri*, *Oleum Menthae piper.*, *Oleum Calami* oder *Oleum Zingiberis* aromatisirt wird.

Pulvis albificans = Mützenpulver, Bd. VII, pag. 155.

Pulvis Algarothi, s. Bd. I, pag. 214.

Pulvis alterans Plummeri, s. pag. 280.

Pulvis angelicus = Algarothpulver, s. d., Bd. I, pag. 214.

Pulvis antepilepticus albus oder **Marchionis**, Weiss-Edelherzpulver, Markgrafenpulver, s. Bd. VI, pag. 553. — **P. a. Hufeland** ist eine Pulvermischung aus gleichen Theilen *Viscum album*, *Cornu Cervi ustum*, *Lapides Cancrorum* und *Radix Valerianae*. — **P. a. niger**, Schwarz-Edelherzpulver, besteht aus gleichen Theilen *Conchae praepar.*, *Rhizoma Iridis Flor.*, *Radix Valerianae*, *Viscum album* und *Carbo vegetabilis*; dem Pulver wird in kleine Stücke zerschnittenes *Aurum foliatum* beigemengt. — **P. a. ruber**, Roth-Edelherzpulver, ist eine Mischung aus 4 Th. *Pulvis antepilepticus albus*, 1 Th. *Lignum Santali* und 1 Th. *Cinnabaris*.

Pulvis antichloroticus, s. Bleichsuchtpulver, Bd. II, pag. 303.

Pulvis antihaemorrhoidalis. Man dispensirt Pulvis Liquiritiae compositus (s. d.) oder eine Mischung aus 4 Th. *Radix Rhei*, 4 Th. *Sulfur depur.*, 4 Th. *Magnesium carbonicum*, 15 Th. *Tartarus depuratus* und 15 Th. *Elaeosaccharum Foeniculi*.

Pulvis antimonialis, s. JAMES-Powder, Bd. V, pag. 372.

Pulvis antiphlogisticus besteht aus 5 Th. *Kalium sulfuricum*, 5 Th. *Kalium nitricum* und 20 Th. *Tartarus depuratus*.

Pulvis antirhachiticus Lorey ist eine Mischung aus 1 Th. *Chininum tannicum*, 5 Th. *Calcaria phosphorica* und 5 Th. *Saccharum*.

Pulvis antiscrofulosus Goelis, s. Bd. IV, pag. 681.

Pulvis antispasmodicus infantium = Pulvis antepilepticus. — **P. a. Stahlii** und **P. a. Halensis** = Pulvis temperans ruber.

Pulvis aperitivus aromaticus = Pulvis aromaticus laxativus.

Pulvis aromaticus, Pulvis Cinnamomi compositus, besteht nach Ph. Germ II. (und vielen anderen Pharmakopöen) aus 5 Th. *Cortex Cinnamomi*, 2 Th. *Rhizoma Zingiberis* und 3 Th. *Fructus Cardamomi*; nach Ph. Helv. aber aus 4 Th. *Cortex Cinnamomi*, 2 Th. *Semen Cardamomi* und je 1 Th. *Caryophylli*, *Macis*, *Rhizoma Zingiberis* und *Nuces moschatae*. — **P. a. laxativus** Ph. Helv., Tragea aromatica viridis, Schmidlipulver, ist eine Mischung von 6 Th. *Folia Sennae*, je 3 Th. *Cortex Aurantii*, *Cortex Cinnamomi*, *Fructus Anisi*, *Radix Liquiritiae*, *Radix Rhei*, *Rhizoma Zingiberis*, *Tartarus depuratus* und 12 Th. *Saccharum*. — **P. a. ruber** Ph. Helv., Tragea aromatica, ist eine Mischung von 6 Th. *Cortex Cinnamomi*, 4 Th. *Lignum Santali*, 3 Th. *Rhizoma Zingiberis*, je 1 Th. *Caryophylli*, *Rhizoma Galangae*, *Nuces moschatae* und 184 Th. *Saccharum*.

Pulvis arsenicalis Cosmi, s. unter Aetzpulver, Bd. I, pag. 172. — **P. a. Hellmundi**, s. Bd. V, pag. 195.

Pulvis aspersorius = Pulvis inspersorius.

Pulvis atramentarius, s. unter Tinten.

Pulvis aureus Zell ist Pulvis temperans ruber (s. d.), nach österreichischen Manualen aber eine Mischung von 150 Th. *Saccharum*, 45 Th. *Cinnabaris* und 5 Th. *Oleum Cinnamomi* mit *Aurum foliatum* vermengt.

Pulvis Cacao compositus, Racahout des Arabes, ist ein Pulvergemisch aus 100 Th. *Massa Cacao*, 150 Th. *Arrow-Root*, 50 Th. *Pulvis Salep*, 500 Th. *Saccharum* und 1 Th. *Vanilla*. — S. auch Contentmehl, Bd. III, pag. 285.

Pulvis Calderonis, Calderons Pulver, ist eine Mischung von 5 g *Zincum oxydatum*, 5 g *Cerussa*, 10 g *Amylum*, 40 g *Alumen crudum* und 2 Tropfen *Oleum Rosae*.

Pulvis carminativus, Windpulver. Ein Pulvergemisch von 20 Th. *Fructus Anisi*, je 5 Th. *Fructus Carvi*, *Coriandri* und *Foeniculi*, 15 Th. *Pulvis aromaticus*, 5 Th. *Natrium bicarbonicum* und 20 Th. *Saccharum*. Oder: 15 Th. *Radix Rhei*, 10 Th. *Folia Sennae*, 5 Th. *Cortex Aurantii*, 40 Th. *Tartarus depuratus* und 60 Th. *Saccharum*. Für Kinder gibt man ein Gemisch von 10 Th. *Fructus Anisi*, 5 Th. *Fructus Foeniculi*, $2^1/_2$ Th. *Magnesia usta* und 30 Th. *Saccharum*.

Pulvis Carthusianorum, Karthäuser-Pulver, ein älterer Name für Stibium sulfuratum rubeum.

Pulvis causticus, s. Aetzpulver, Bd. I, pag. 172. — **P. c. Esmarch** ist eine Mischung aus 1 Th. *Acidum arsenicosum*, 1 Th. *Morphium sulfuricum*, 8 Th. *Hydrargyrum chloratum* und 48 Th. *Gummi arabicum pulver*.

Pulvis cephalicus = Pulvis antepilepticus ruber.

Pulvis cibarius, Speisepulver. Man gibt eine Mischung von 4 Th. Natrium bicarbonicum und 1 Th. Kalium bicarbonicum. GOELIS' Universal-Speisepulver s. Bd. IV, pag. 681.

Pulvis contra pediculos, s. unter Insectenpulver, Bd. V, pag. 464.

Pulvis contra tussim = Pulvis Liquiritiae compositus.

Pulvis cosmeticus, Schminkpulver. Man mischt 20 Th. *Zinkweiss* (oder 10 Th. *Zinkweiss* und 10 Th. *Bismutsubnitrat*), 60 Th. feinste *Weizenstärke* und 20 Th. feinstes *Talkpulver* auf's Sorgfältigste und parfümirt nach Belieben mit *Rosen-* und *Neroliöl* oder *Jasminessenz* u. s. w. Indem man feinen *Carmin* in Salmiakgeist löst und von dieser Lösung nach Bedarf zu dem Pulver (am besten zuerst zum Talkpulver allein) mischt, kann man die Schminke rosa bis roth färben.

Pulvis Cosmi s. cosmicus, s. unter Aetzpulver, Bd. I, pag. 172.

Pulvis dentifricius. Die Vorschriften zu Zahnpulvern haben in neuerer Zeit dadurch eine wesentliche Aenderung erfahren, dass die mit Carbo Ligni hergestellten schwarzen Zahnpulver wenig mehr beliebt sind und die rothen Zahnpulver nicht mehr mit Lignum Santali rubri oder Lacca in globulis oder Coccionella bereitet zu werden pflegen. Auch Folia Salviae, Radix Calami, Radix Ratanhiae, Myrrha, Carbo Panis, Cortex Cinnamomi, Ossa Sepiae, Lapides Cancrorum, Conchae praep. etc. haben aufgehört, eine grössere Rolle in den Zahnpulvern zu spielen. Jetzt gilt als zweckentsprechendste Grundlage für ein gutes Zahnpulver *Calcium carbonicum praecipitatum* in Mischung mit Pulvis Iridis flor., Magnesia carbonica, Lapis Pumicis und für gewisse Sorten Tartarus depuratus, Saccharum Lactis, Camphora u. s. w. Für farbige Zahnpulver wird der kohlensaure Kalk rosa und roth gefärbt mit ammoniakalischer *Carminlösung*, korallenroth mit *Santelholzextract*, braun mit *Catechutinctur*, grün mit *Chlorophyll*, wie es schon in dem Artikel Pasta dentifricia beschrieben worden ist. Als Parfüm dienen vorzugsweise Pfefferminzöl, Nelkenöl und Rosenöl; sollen die Zahnpulver beim Gebrauche schäumen, so mischt man etwas Seifenpulver darunter. Alle zu Zahnpulvern bestimmten vegetabilischen und mineralischen Substanzen müssen höchst fein pulverisirt sein, und um die Pulvermischung recht gleichartig zu erhalten, lässt man sie zuletzt durch ein Sieb gehen.

Im Nachstehenden folgen einige allgemein gebräuchliche Vorschriften zu Zahnpulver; mit Hilfe des erwähnten gefärbten kohlensauren Kalkes lassen sich leicht noch eine Menge anderer Sorten componiren, denen dann auch anderweite medicamentöse Zusätze, wie Chinin, Salicylsäure, Tannin, Salol, Thymol u. s. w. beigefügt werden können. Von den Pharmakopöen enthalten verhältnissmässig nur wenige Vorschriften zu Zahnpulvern, Ph. Austr. enthält deren zwei, Ph. Germ.

führt gar keine auf. — **Pulvis dentifricius albus.** 80 g *Calcium carbonicum praecipitatum*, 10 g *Magnesium carbonicum*, 10 g *Rhizoma Iridis Florent.* und 8 Tropfen (in etwas Alkohol gelöst) *Oleum Menthae piper.* (Ph. Austr.). Oder: 650 Th. *Calcium carbon.*, 120 Th. *Saccharum Lactis*, 100 Th. *Magnes. carbon.*, 100 Th. *Rhiz. Iridis*, 30 Th. *Lapis Pumicis* und 1 Th. *Oleum Rosae* oder 3 Th. *Oleum Menthae pip.* — **P. d. albus camphoratus.** Weisses englisches Zahnpulver. 750 Th. *Calcium carbon.*, 130 Th. *Magnesium carbon.*, 100 Th. *Sacch. Lactis*, 20 Th. *Camphora subt. trita* und 1 Th. *Ol. Rosae* oder 3 Th. *Ol. Menthae pip.* Zweckmässig ist es, den Kampher in etwa anderthalb Theilen Aether zu lösen und die Lösung mit dem Milchzuckerpulver zu verreiben und dann wieder an der Luft abtrocknen zu lassen. — **P. d. Hufeland.** 30 Th. *Cortex Chinae*, 60 Th. *Lignum Santali rubri*, 8 Th. *Alumen crudum*, 1 Th. *Ol. Bergamottae* und 1 Th. *Ol. Caryophyllorum.* — **P. d. natronatus.** 650 Th. *Calcium carbon.*, 100 Th. *Sacch. Lactis*, 100 Th. *Rhiz. Iridis*, 50 Th. *Natrium bicarbon.*, 20 Th. *Natrium chloratum*, 30 Th. *Magnes. carbon.* und 3 Th. *Oleum Menthae pip.* — **P. d. niger.** *Cortex Chinae*, *Folia Salviae* und *Carbo Ligni* zu gleichen Theilen (Ph. Austr.). Oder: 20 Th. *Cortex Chinae*, 60 Th. *Carbo Ligni*, 10 Th. *Myrrha*, 10 Th. *Folia Salviae* und je 1 Th. *Oleum Bergamottae* und *Oleum Caryophyllorum.* — **P. d. ruber.** 750 Th. *Calcium carbon. praec.* (je nach Wunsch *rosa*, *roth* oder *korallenroth* gefärbt), 100 Th. *Sacch. Lactis*, 120 Th. *Rhiz. Iridis* und 30 Th. *Lapis Pumicis;* man parfümirt mit *Ol. Rosae* oder *Ol. Bergamottae* und *Caryophyll.* oder *Ol. Menthae pip.* etc. — **P. d. saponatus.** Dem P. d. albus oder P. d. ruber werden 20—30 Procent *Sapo medicatus pulv.* zugesetzt. — **P. d. Viennensis, P. d. acidus.** 200 Th. *Saccharum Lactis* werden mit ammoniakalischer *Carminlösung* roth gefärbt, darnach 200 Th. *Tartarus depuratus* und 1 Th. *Oleum Menthae pip.* zugesetzt. Oder: 500 Th. *Tartarus depuratus*, 450 Th. *Saccharum Lactis*, 50 Th. *Lacca Florentina*, 3 Th. *Oleum Menthae pip.* und 1 Th. *Oleum Caryophyllorum.*

Pulvis depilatorius, s. Depilatoria, Bd. III, pag. 434.

Pulvis desinfectorius, s. Desinfectionsmittel, Bd. III, pag. 444.

Pulvis diaphoreticus Graefe, s. Bd. V, pag. 4.

Pulvis digestivus. Von den vielen Vorschriften zu Digestivpulver mögen folgende zwei erwähnt sein: *a)* 10 Th. *Kalium sulfuricum*, 5 Th. *Radix Rhei* und $2^1/_2$ Th. *Ammonium chloratum; b)* 25 Th. *Tartarus depuratus*, 3 Th. *Cortex Aurantii*, 5 Th. *Radix Rhei* und 30 Th. *Saccharum.* Auch *Natrium bicarbonicum* allein geht unter dem Namen Digestivpulver.

Pulvis diureticus ist (nach Ph. Helv. und Gall.) eine Pulvermischung von je 10 Th. *Kalium nitricum* und *Radix Althaeae*, 20 Th. *Radix Liquiritiae* und je 60 Th. *Gummi arabicum* und *Saccharum Lactis.* 10 g des Pulvers auf 1 l Wasser und davon öfters zu trinken.

Pulvis domesticus = Pulvis temperans.

Pulvis Doveri. Pulvis Ipecacuanhae cum Opio Ph. Austr., ist eine Mischung von 1 Th. *Radix Ipecacuanhae*, 1 Th. *Opium* und 8 Th. *Saccharum album.* S. auch DOVER'sches Pulver, Bd. III, pag. 530 und Pulvis Ipecacuanhae opiatus. — In Ph. Austr. ed. VII. wird Pulvis Doveri als Pulvis Ipecacuanhae opiatus aufgeführt, und zwar mit derselben Vorschrift, wie sie Ph. Germ. gibt.

Pulvis effervescens = Pulvis aërophorus.

Pulvis emeticus der Form. mag. Berol. ist eine Mischung von 0.1 g *Tartarus stibiatus* und 1.5 g *Radix Ipecacuanhae.*

Pulvis epilepticus = Pulvis antepilepticus.

Pulvis equorum, s. unter Thierarzneimittel.

Pulvis errhinus, Schnupfpulver, s. unter Pulvis sternutatorius.

Pulvis escharoticus = Pulvis causticus.

Pulvis exsiccans Stempel, STEMPEL'sches Streupulver, Einklappe, ist eine Pulvermischung aus 4 Th. *Bolus Armena*, je 2 Th. *Lapis Calaminaris* und *Lycopodium*, je 1 Th. *Rhizoma Iridis* und *Flores Rosae*.

Pulvis fumalis. Um ein schön bunt aussehendes Räucherpulver zu bereiten, brachte man früher Flores Rosae, Calendulae, Paeoniae, Cyani und Lavandulae in die Form feiner staubfreier Species und mischte mittelfeine Pulver von Cortex Cinnamomi, Cortex Cascarillae, Rhizoma Iridis, Caryophylli, Benzoë etc. und zuletzt die nöthige Menge der parfümirenden Flüssigkeit hinzu. Gegenwärtig benutzt man mit Vortheil als Grundlage zum Räucherpulver die in vielen Drogenhandlungen käuflichen Species pro Pulvere fumale, zu deren Herstellung das Parenchym der Pomeranzenschalen (welches, weil es leicht und elastisch ist, die schönsten Species gibt) oder Iriswurzel oder Wachholderholz zu feinen staubfreien Species zerschnitten und mit Anilinfarben lebhaft grün, gelb, blau, roth u. s. w. gefärbt werden. Auch gewöhnliches staubfreies Sägemehl lässt sich, wo es auf grosse Billigkeit ankommt, verwenden. 100 Th. solcher *Species pro Pulvere fumale* tränkt man mit einer Tinctur, welche man aus 5 Th. *Benzoë*, 5 Th. *Styrax*, 25 Th. *Essentia fumalis* (s. d.) und 25 Th. *Aether* bereitet hat.

Das vorstehend beschriebene Räucherpulver duftet am angenehmsten, wenn es auf nicht zu heisse Platten gestreut wird, so dass es weder verkohlt, noch verbrennt; will man ein Räucherpulver haben, um damit durch Aufstreuen auf glühende Kohlen zu räuchern, so verwandelt man 45 Th. *Lignum Santali Ostind.*, 30 Th. *Lignum Sassafras*, 10 Th. *Cortex Cinnamomi*, 10 Th. *Caryophylli* und 5 Th. *Cortex Cascarillae* in ein staubfreies, gröbliches Pulver, imprägnirt dieses mit einer Lösung aus 5 Th. *Kalium nitricum* und 80 Th. *Wasser* und trocknet gut aus. Dann vermischt man mit 25 Th. *Styrax* und 25 Th. *Tolubalsam*, welche man vorher in 50 Th. *Aether* löste, trocknet wieder an der Luft und mischt schliesslich 25 Th. *Benzoë*, 20 Th. *Olibanum* und 5 Th. *Baccae Juniperi*, gröblich gepulvert, hinzu. — S. auch Species ad suffiendum.

Pulvis galactopaeus Rosenstein ist eine Mischung aus 15 Th. *Fructus Foeniculi*, 5 Th. *Cortex Aurantii*, 30 Th. *Magnesium carbonicum* und 10 Th. *Saccharum*. — S. auch Milchpulver, Bd. VII, pag. 9.

Pulvis gummosus besteht nach Ph. Austr. aus je 5 Th. *Amylum* und *Radix Liquiritiae* und je 10 Th. *Gummi arabicum* und *Saccharum*; nach Ph. Germ. aus 15 Th. *Gummi arabicum*, 10 Th. *Radix Liquiritiae* und 5 Th. *Saccharum*.

Pulvis haemorrhoidalis. Man dispensirt Pulvis carminativus oder Pulvis Liquiritiae compositus.

Pulvis haemostaticus, Blutstillendes Pulver, besteht aus 10 Th. *Catechu*, 10 Th. *Gummi arabicum* und 40 Th. *Colophonium*.

Pulvis hypnoticus Kiel (P. h. JACOBI, Aethiops narcoticus), ein jetzt obsoletes Quecksilberpräparat, wurde dargestellt durch Fällung einer Lösung des Quecksilbers in Salpetersäure mittelst Schwefelwasserstoff.

Pulvis infantium nach Ph. Germ., nach HAGER, HENSLER, HUFELAND, ROSENSTEIN etc., s. unter Kinderpulver, Bd. V, pag. 681.

Pulvis inspersorius infantium. Das gebräuchlichste Einstreupulver für Kinder ist *Lycopodium*. Als Ersatz für das von Landleuten oft geforderte Blei-

weiss empfiehlt sich eine Mischung aus 25 Th. *Talcum venetum*, 15 Th. *Zinkweiss*, 10 Th. *Rhizoma Iridis* und 5 Th. *Magnesia carbonica*. Unter dem Namen „Baby-Powder" ist sehr beliebt eine mit Rosenöl schwach parfümirte Mischung aus 100 Th. *Lycopodium*, 50 Th. *Amylum*, 50 Th. *Talcum venetum*, 5 Th. *Zincum oxydatum* und 1/2 Th. *Acidum salicylicum*. Als „Einklappe" ist ferner in vielen Gegenden Pulvis exsiccans (s. d.) gebräuchlich. — **Pulvis inspersorius ad pedes.** Als Einstreupulver gegen Fussschweiss dient das Salicylstreupulver der Ph. Germ., welches aus 3 Th. *Acidum salicylicum*, 10 Th. *Amylum* und 87 Th. *Talcum* besteht. Dasselbe Pulver ist sehr nützlich bei Wundsein der Füsse in Folge starken Marschirens oder Wundsein in Folge von Reiten u. s. w. Für diesen Zweck empfiehlt sich auch eine Mischung aus 3 Th. *Acidum salicylicum*, 20 Th. *Zincum oxydatum*, 27 Th. *Amylum* und 50 Th. *Talcum venetum;* oder (ohne Salicylsäure): 30 Th. *Zincum carbonicum*, 10 Th. *Rhizoma Iridis* und 60 Th. *Talcum venetum*.

Pulvis Ipecacuanhae opiatus, Pulvis Doveri Ph. Germ., besteht nach Ph. Germ. und Ph. Austr. ed. VII. aus 1 Th. *Radix Ipecacuanhae*, 1 Th. *Opium* und 8 Th. *Saccharum Lactis*. — S. auch DOVER'sches Pulver, Bd. III, pag. 350 und Pulvis Doveri.

Pulvis laxans der Form. mag. Berol. ist eine Mischung von 0.2 g *Calomel*, 1.2 g *Pulvis Jalapae* und 1.2 g *Saccharum*.

Pulvis Liquiritiae compositus, Pulvis pectoralis, Brustpulver, Hustenpulver, ist nach Vorschrift der Ph. Germ. und vieler anderer Pharmakopöen eine Mischung von 6 Th. *Saccharum*, 2 Th. *Folia Sennae*, 2 Th. *Radix Liquiritiae*, 1 Th. *Fructus Foeniculi* und 1 Th. *Sulfur depuratum*. — **P. L. crocatus,** gelbes Brustpulver. 50 Th. *Radix Liquiritiae*, 50 Th. *Rhizoma Iridis*, 50 Th. *Gummi arabicum*, 20 Th. *Tragacantha*, 300 Th. *Saccharum* und 2 1/2 Th. *Crocus* werden in fein gepulvertem Zustande gemischt. Um das Pulver von lebhaft gelber Farbe zu erhalten, reibt man den Crocus für sich allein mit einem Theile des Zuckers und unter Besprengen mit Spiritus ab.

Pulvis Magnesiae cum Rheo, Kinderpulver, ist nach Vorschrift der Ph. Germ. und vieler anderen Pharmakopöen eine Mischung von 15 Th. *Radix Rhei*, 40 Th. *Elaeosaccharum Foeniculi* und 60 Th. *Magnesium carbonicum*. Man lässt die Pulvermischung, um sie recht gleichmässig zu erhalten, zuletzt noch durch ein Sieb gehen.

Pulvis Marchionis, Markgrafenpulver, s. Bd. VI, pag. 553.

Pulvis Opii compositus Ph. Brit., Compound Powder of Opium, ist eine Mischung aus 3 Th. *Opium*, 1 Th. *Tragacantha*, 4 Th. *Piper nigrum*, 10 Th. *Rhizoma Zingiberis* und 12 Th. *Fructus Carvi*.

Pulvis pectoralis = Pulvis Liquiritiae compositus. — **P. p. Kurella** = Pulvis Liquiritiae compositus. — **P. p. Viennensis,** Fiakerpulver, s. Bd. IV, pag. 344. — **P. p. Wedel** ist eine Mischung aus 30 g *Radix Liquiritiae*, 10 g *Rhizoma Iridis*, 15 g *Sulfur. depur.*, 45 g *Saccharum* und je 10 Tropfen *Oleum Anisi* und *Oleum Foeniculi*.

Pulvis Plummeri = Pulvis alterans Plummeri.

Pulvis puerorum, s. unter Kinderpulver, Bd. V, pag. 681.

Pulvis refrigerans. Man dispensirt Pulvis ad Limonadam oder auch Pulvis temperans.

Pulvis Rhei compositus Ph. Brit., Compound Powder of Rhubarb, ist eine Mischung aus 20 Th. *Radix Rhei*, 60 Th. *Magnesia usta* und 10 Th. *Rhizoma Zingiberis*.

Pulvis Rhei tartarisatus, Pulvis lenitivus, besteht aus gleichen Theilen *Radix Rhei, Cortex Aurantii* und *Kalium tartaricum.*

Pulvis salicylicus cum Talco, Pulvis Talci salicylatus, der Ph. Germ. besteht aus 3 Th. *Acidum salicylicum*, 10 Th. *Amylum* und 87 Th. *Talcum venetum.* — S. auch Pulvis inspersorius.

Pulvis sternutatorius albus, Pulvis errhinus albus, Schnupfpulver, weisses Haupt-, Hirn- und Flusspulver. 80 Th. *Fabae albae,* 15 Th. *Rhizoma Iridis* und 5 Th. *Rhizoma Veratri* werden in gepulvertem Zustande (die Pulver dürfen nur mässig fein sein) gemischt und mit *Mixtura odorifera* parfümirt. — **P. st. Schneebergensis,** SCHNEEBERGER Schnupfpulver, ist wie voriges zusammengesetzt; nach anderen Angaben: 50 Th. *Rhizoma Iridis*, 20 Th. *Radix Asari*, 5 Th. *Flores Convallariae majalis* und 3 Th. *Rhizoma Veratri* mit *Oleum Bergamottae* parfümirt. — **P. st. viridis** besteht aus den mittelfeinen Pulvern von je 25 Th. *Herba Majoranae*, *Herba Meliloti*, *Flores Lavandulae, Rhizoma Iridis* und 5 Th. *Rhizoma Veratri* mit *Mixtura odorifera* parfümirt. Will man das Pulver schön grün haben, so tingirt man es mit in Spiritus dilutus aufgelöstem Chlorophyll. In den vorgenannten Schnupfpulvern kann die Nieswurzel durch die gleiche oder anderthalbfache Menge *Seifenpulver*, welches ebenso niesenerregend wirkt, ersetzt werden. Als Poudre sternutatoire führt Ph. Gall. ein Pulver aus gleichen Theilen *Herba Majoranae*, *Folia Asari*, *Folia Betonicae* und *Flores Convallariae majalis* auf.

Pulvis strumalis, Kropfpulver, besteht aus 40 Th. *Carbo Spongiae*, 25 Th. *Saccharum album*, 25 Th. *Saccharum Lactis*, 5 Th. *Magnesium carbonicum* und 5 Th. *Pulvis aromaticus.* Zweckmässig ist noch ein Zusatz von etwa 5 Procent *Kalium jodatum.*

Pulvis stypticus = Pulvis haemostaticus.

Pulvis Sulfuris compositus Berolinensis ist eine Mischung aus 25 Th. *Sulfur praecipitatum*, 40 Th. *Tartarus depuratus*, 10 Th. *Magnesium carbonicum*, 25 Th. *Saccharum* und 1 Th. *Oleum Foeniculi.*

Pulvis temperans, Pulvis ad potum, Pulvis refrigerans, niederschlagendes Pulver, ist eine Mischung aus 1 Th. *Kalium nitricum*, 3 Th. *Tartarus depuratus* und 6 Th. *Saccharum.* — **P. t. ruber,** rothes Schreckpulver, besteht aus 20 Th. *Kalium nitricum*, 10 *Kalium sulfuricum* und 2 Th. *Cinnabaris.* Andere Vorschriften lassen einfach zu 10 Th. *Pulvis temperans* 1 Th. *Cinnabaris* mischen.

Pulvis vaccarum, s. unter Thierarzneimittel.

Pulvis Visci compositus = Pulvis antepilepticus albus.

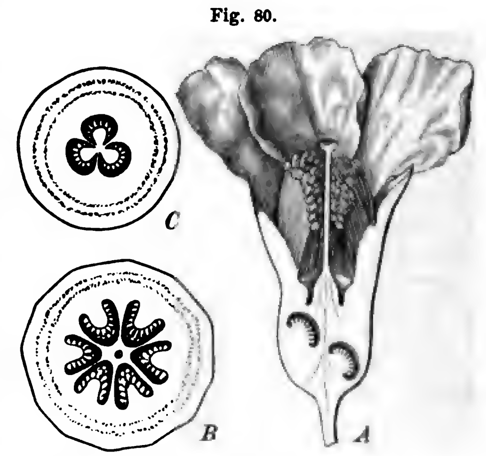
Pumex, s. Bimsstein, Bd. II, pag. 259. G. Hofmann.

Punction ist die kunstgemässe Eröffnung von Körperhöhlen, oder allgemeiner gefasst, die Trennung weicher Theile durch Stich, zum Zwecke der Entleerung von Flüssigkeit. Die Punction wird vorgenommen an der Bauchhöhle, der Blase, an der Brusthöhle und am Herzbeutel, an der vorderen Augenkammer und am Trommelfell, oder an irgendwo entstandenen Abscessen. Die Punction grösserer Körperhöhlen wird mit dem Troicart gemacht. Das Eintreten von Luft in die eröffneten Körperhöhlen muss vermieden werden; dies geschieht gewöhnlich dadurch, dass über das Ausflussrohr des Troicarts ein Gummischlauch gestülpt wird, dessen freies Ende in ein auf dem Fussboden stehendes, Wasser enthaltendes Gefäss eintaucht. Die Durchtrennung einer Höhlenwand mittelst breiteren Schnittes pflegt man als Paracentese zu bezeichnen.

Punica, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Myrtaceae.* Blüthen zwitterig; Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen, Kelchsaum 4—5spaltig,

Zipfel in der Knospenlage klappig; Blumenblätter 5—7, in der Knospenlage dachig; Staubgefässe 20 und mehr, sammt den Blumenblättern dem Kelchschlunde eingefügt; Fruchtknoten vielfächerig; Fächer vielseitig in zwei Reihen übereinander; Griffel 1, Narbe kopfförmig; Frucht eine grosse kugelförmige mit einer lederigen Schale umzogene und dem bleibenden Kelchsaume gekrönte vielsamige Beere. Samen mit saftigem, durchsichtigem Fleische umgeben, eiweisslos; Keim gerade, aufrecht. Die einzige Art ist

Fig. 80.



Punica Granatum.
A Blüthe halbirt; *B* Querschnitt aus dem oberen, *C* aus dem unteren Theile des Fruchtknotens, vergr. (aus Luerssen).

P. Granatum L., Granatapfel, Grenadier, Pomegranate, ein aus dem Orient und dem nordwestlichen Vorderindien stammendes, in den wärmeren Gebieten vielfach cultivirtes Bäumchen mit gegenständigen und an Kurztrieben gebüschelten, schwach lederigen, nicht drüsig punktirten Blättern, die kurz gestielt, bis 5 cm lang und 2 cm breit, ganzrandig und kahl sind. Die ansehnlichen scharlachrothen Blüthen stehen einzeln terminal und in den oberen Blattachseln.

Cortex, *Flores* und *Fructus Punicae* s. Granatum, Bd. V, pag. 7.

v. Dalla Torre.

Punicin = Pelletierin. — Punicin ist auch ein aus der Purpurschnecke von SCHUNCK dargestellter Farbstoff genannt worden. — S. Purpur, pag. 403.

Punicogerbsäure, Punicotannin = Granatgerbsäure (Bd. V, pag. 9).

Pupille (*pupilla*, das Püppchen, von *puppa*, die Puppe; man nannte das Abbild des äusseren Objectes im Auge *pupilla* und trug dann den Namen auf den Rahmen über, in welchem das Abbild sichtbar wird) ist das Sehloch in der Iris (vergl. Iris, Bd. V, pag. 513). Kreisförmig um den Rand des Sehloches gelagerte organische Muskelfasern verursachen durch ihre Contraction das Engerwerden der Pupille; sie werden vom dritten Gehirnnervenpaare, dem Oculimotorius, innervirt. Radial gelegene (von einzelnen Anatomen geleugnete) Muskelfasern, welche dem Nervus sympathicus unterstehen, erweitern die Pupille. Bei den Vögeln wird der Kreismuskel der Iris aus quergestreiften (animalischen) Muskelfasern gebildet. Bei diesen Thieren beobachtet man ein äusserst lebhaftes Spiel der Pupille.

Purea arabica, Purrée, ein gelber Farbstoff unbekannten Ursprungs, aus Indien und China in den Handel kommend, bildet aussen bräunliche, innen glänzend gelbe Massen und besitzt stark harn- und moschusartigen Geruch. Der Hauptbestandtheil ist das Magnesiumsalz der Euxanthinsäure, s. d. Bd. IV, pag. 122.

Die *Purea arabica*, sowie auch der daraus rein dargestellte Farbstoff dient zum Gelbfärben von Seide oder Baumwolle; letztere wird dazu mit Thonerde gebeizt.

Purgantia (*purgo*, reinigen), Bezeichnung für Abführmittel, als Reinigungsmittel für den Darm und den ganzen Körper. — Vergl. Abführmittel, Bd. I, pag. 18.

Th. Husemann.

Purgircassie ist *Cassia Fistula* (Bd. II, pag. 587). — **Purgirflachs** ist *Linum catharticum L.* — **Purgirgurke** ist *Colocynthis.* — **Purgirkörner** sind *Sem. Cataputiae minoris* von *Euphorbia Lathyris L.* (Bd. II, pag. 594); auch

Sem. Ricini und *Baccae Coccognidii* von *Daphne Gnidium L.* (Bd. III, pag. 188) werden so benannt. — **Purgirkraut** isi *Herba Gratiolae.* — **Purgirnuss** ist *Sem. Curcadis* von *Jatropha Curcas L.* (Bd. III, pag. 347). — **Purgirstrauch** ist *Daphne Gnidium L.*

Purgirpillen, Purgirsalz, Purgirthee u. s. w., s. unter Abführmittel, Bd. I, pag. 19.

Purgleitner's steirischer Kräutersaft ist (nach HAGER) ganz gewöhnlicher Kartoffelstärkesyrup.

Puritas von C. M. FABER, eine Wiener Specialität, ist ein seifehaltiges Zahnpulver und besteht (nach HAGER) aus etwa 30 Th. Seifenpulver, 50 Th. Kreide, 15 Th. Florentiner Lack und 5 Th. Alaun, parfümirt mit wohlriechenden Oelen.

Purpur. Purpur heissen die zwischen Carminroth und Rothviolett liegenden Farbentöne.

Das Spectrum enthält keinen Purpur, die Empfindung von Purpur kann somit nicht durch homogene Strahlen hervorgerufen werden, sondern nur durch das Zusammenwirken rother mit blauen oder violetten Strahlen. Mit weiss verdünnter Purpur ist das Rosa.

Der Purpur der Alten wurde aus den im Mittelmeer lebenden Purpurschnecken, welche den Gattungen Murex und Purpura angehören, gewonnen. SCHUNK hat den Farbstoff einer Purpurschnecke *(Purpura Capillus)* untersucht. Das Thier erzeugt in einer dem Kopfe benachbarten Drüse einen gelblichen Saft, der im Sonnenlicht erst grün, dann blau und zuletzt purpurroth wird. Endlich fällt ein krystallinischer Farbstoff heraus, welchen SCHUNK Punicin genannt hat. Das Punicin ist dem Indigo ähnlich, ist aber beständiger gegen Salpetersäure und liefert keine Sulfosäuren. Nach NEGRI enthält dagegen der aus Murexarten gewonnene Purpur Indigo neben einem anderen Farbstoff. Benedikt.

Purpura bezeichnet rothe Flecke auf der Haut, welche durch Blutextravasation, nicht durch Hyperämie entstehen; deshalb schwindet auch die Purpura auf angebrachten Fingerdruck nicht. Sind die rothen Flecke punktförmig, dann nennt man sie Petechien (s. d.); streifige Röthe nennt man Vibices; grössere Hautflächen einnehmende rothe Stellen werden Ecchymosen genannt.

Purpurblau = Indigomonosulfosäure, s. Indigo, Bd. V, pag. 426.

Purpurcarmin, Murexid, saures purpursaures Ammon, $C_8 H_4 (NH_4) N_5 O_6$, ist ein rother Farbstoff, welcher vor der Entdeckung der Anilinfarben in der Wollen- und Seidenfärberei verwendet wurde und schöne, aber sehr unechte Farben gab.

Als Ausgangsmaterial zur Gewinnung von Murexid diente Harnsäure, welche aus Guano oder Taubenexcrementen gewonnen wurde.

Die Harnsäure wird durch Oxydation mit Salpetersäure zuerst in Alloxantin oder in ein Gemenge von Alloxantin und Alloxan übergeführt und dann mit Ammoniak in purpursaures Ammon verwandelt.

Man erhitzt z. B. Harnsäure mit der 32fachen Menge Wasser bis zum Sieden, setzt verdünnte Salpetersäure hinzu, bis fast alles gelöst ist, lässt auf 70° erkalten und neutralisirt mit verdünntem Ammoniak, worauf beim Erkalten Murexid auskrystallisirt:

$$\underset{\text{Alloxan}}{C_4 H_2 N_2 O_4} + \underset{\text{Alloxantin}}{C_8 H_4 N_4 O_7} + 3 NH_3 = \underset{\text{Murexid}}{C_8 H_4 (NH_4) N_5 O_6} + \underset{\text{saures alloxansaures Ammon.}}{C_4 H_3 (NH_4) N_2 O_5}$$

Man kann auch Alloxantin in gepulvertem Zustande mit trockenem oder mit weingeistigem Ammoniak behandeln:

$$\underset{\text{Alloxantin}}{C_8 H_4 N_4 O_7} + 2 NH_3 = H_2 O + \underset{\text{Murexid.}}{C_8 H_4 (NH_4) N_5 O_6}$$

Reines purpursaures Ammon besteht aus vierseitigen rothen Täfelchen, welche grünen Metallglanz zeigen. In den Handel kam der Purpurcarmin als rothbrauner Teig oder in Pulverform.

Die Purpursäure ist im freien Zustande nicht beständig. Will man sie aus ihren Salzen ausscheiden, so zerfällt sie in Uramil und Alloxan. — S. **Murexid**, Bd. VII, pag. 158.

Durch Umsetzung des purpursauren Ammons mit Metallsalzen erhält man die anderen purpursauren Salze, zum grössten Theil in Form dunkel gefärbter Niederschläge.

Vor dem Färben mit Purpurcarmin wurden die Wollen- und Seidengewebe erst mit Zinnsalz, Quecksilberchlorid oder Bleinitrat gebeizt. Benedikt.

Purpur des Cassius, s. Goldpurpur, Bd. IV, pag. 703.

Purpureokobaltchlorid, s. Kobaltamine, Bd. VI, pag. 14.

Purpur, französischer, ein Orseillefarbstoff, s. unter Orseille, Bd. VII, pag. 564.

Purpur, hessischer, heissen Disazofarbstoffe, welche durch Combination der Diamidostilbendisulfosäure mit Naphtalinderivaten erhalten werden. Benedikt.

Purpurin, $C_{14}H_8O_5$, ist ein Trioxyanthrachinon von der Formel:

```
      H             OH
      C             C
  HC//  \C — CO — C/  \\C.OH
    :    :
  HC\\  /C — CO — C\  //CH
      C             C
      H             OH
```

Der Krapp (s. Bd. VI, pag. 126) verdankt seine färbenden Eigenschaften seinem Gehalte an Alizarin und Purpurin. Das letztere ist zum Theil als Pseudopurpurin oder Purpurincarbonsäure, $C_{14}H_4O_2(OH)_3COOH$, darin enthalten. Dieselbe zerfällt beim Kochen mit Wasser in Purpurin und Kohlensäure.

Purpurin lässt sich synthetisch durch Oxydation von Alizarin oder Chinizarin mit Arsensäure bereiten. Es krystallisirt aus wasserhaltigem Alkohol in orangen Nadeln von der Zusammensetzung $C_{14}H_8O_5 + H_2O$ (Purpurinhydrat), aus absolutem Alkohol in rothen, wasserfreien Nadeln. Es schmilzt bei 253°, ist theilweise sublimirbar, sehr schwer löslich in kaltem, etwas leichter in warmem Wasser.

In Alkalien löst es sich mit carminrother Farbe (Alizarin mit blauer), Metallsalze fällen aus diesen Lösungen rothe Lacke aus.

Charakteristisch für das Purpurin ist seine Eigenschaft, mit kochender gesättigter Alaunlösung eine gelbrothe, stark fluorescirende Lösung zu geben (Unterschied von Alizarin und den künstlichen Purpurinen).

Mit Thonerdebeizen gibt Purpurin ein lebhaftes, aber wenig beständiges Roth, so dass das synthetische Purpurin in der Färberei keine Verwendung findet. In der Krappfärberei wird es zugleich mit Alizarin in Form complicirt zusammengesetzter und daher weit echterer Lacke auf der Faser fixirt.

Ueber das Vorhandensein von Purpurin in Zeugfarben gibt die Extraction mit kochender Alaunlösung Aufschluss. Benedikt.

Purpurkörner, s. Kermes, Bd. V, pag. 662.

Purpurlack ist ein als Malerfarbe verwendeter Krapplack, dessen wesentliche Bestandtheile Alizarin- und Purpurinthonerde sind. Benedikt.

Purpurogallin entsteht durch Oxydation von Pyrogallol durch Chromsäure, Kaliumpermanganat, Silbernitrat, freien Sauerstoff, Eisenoxydsalz u. s. w. Die Lösungen werden durch Ammoniak vorübergehend blau.

Purpuroxanthin, m-Dioxyanthrachinon, ein Isomeres des Alizarins, findet sich im Krapp neben Alizarin und Purpurin; bildet im reinen Zustande gelbe, in Alkohol, Benzol und Essigsäure lösliche Nadeln; sublimirt in rothen Nadeln; lässt sich auch aus Purpurin darstellen, indem man zu einer Lösung des letzteren in überschüssiger kochender Natronlauge so lange Zinnchlorür zufügt, bis dieselbe gelb aussieht, dann mit Salzsäure fällt, den Niederschlag in Barytwasser löst, wieder mit H Cl ausfällt und aus Alkohol umkrystallisirt.

Purpursäure, im freien Zustand nicht bekannt; das saure Ammoniumsalz derselben ist identisch mit Murexid (s. Bd. VII, pag. 158). H. Thoms.

Purpurschwefelsäure = Indigomonosulfosäure, s. Bd. V, pag. 426.

Purrée, Indischgelb, Jaune indien, ist ein aus Indien oder China in den Handel kommendes, aus faustgrossen, aussen braunen, im Innern orangegelben Kugeln bestehendes Farbmaterial, welches wahrscheinlich aus animalischen Excrementen dargestellt wird. Nach Einigen sollen Bezoare (s. Bd. II, pag. 237), nach anderen der Harn von Büffeln oder Elephanten das Rohmaterial zur Bereitung des Purrée bilden.

Den Farbstoff des Purrée bildet die Euxanthinsäure, $C_{19}H_{18}O_{11}$ (s. d.), ausserdem kommen wechselnde Mengen Euxanthon im Purrée fertig gebildet vor. Die Euxanthinsäure spaltet sich beim Erwärmen mit Wasser oder verdünnter Schwefelsäure in Euxanthon und Glycuronsäure:

$$C_{19}H_{18}O_{11} = C_{13}H_8O_4 + C_6H_{10}O_7$$

Euxanthinsäure Euxanthon Glycuronsäure.

Nach dem Genusse von Euxanthon findet sich Euxanthinsäure im Harn. Darnach erscheint die Annahme nicht ungerechtfertigt, dass das Purrée aus dem Harn von Thieren gewonnen wird, welche euxanthonhaltige Pflanzen fressen. Ueber Gewinnung und Eigenschaften der Euxanthinsäure und des Euxanthons, s. Bd. IV, pag. 123.

Euxanthon ist kein Farbstoff, das Purrée verdankt seine färbenden Eigenschaften ausschliesslich seinem Gehalt an Euxanthinsäure.

Obwohl Seide und mit Thonerde gebeizte Baumwolle mit Purrée gelb gefärbt werden können, macht die Färberei doch keine Anwendung von diesem Farbmaterial, dagegen finden aus Purrée dargestellte Lacke unter dem Namen Indischgelb, Jaune indien in der Oelmalerei einige Verwendung. Benedikt.

Puscher's Probe auf Alkohol in ätherischen Oelen besteht darin, dass man auf den Boden eines Reagensglases einige Tropfen des ätherischen Oeles gibt und an die Innenwand des oberen Theiles des Reagensglases etwas gepulvertes Fuchsin stäubt. Beim Erhitzen entweicht zuerst der Alkohol als Dampf aus dem ätherischen Oele und löst das Fuchsin mit rother Farbe auf.

Pustelsalbe ist Unguentum Tartari stibiati.

Pustula (von *pus*, Eiter). Pusteln sind mit Eiter erfüllte Emporhebungen der Oberhaut, zum Unterschiede von Bläschen, die einen flüssigen, aber nicht eiterigen Inhalt haben.

Pustulantia (*pustula*, Blatter, Hautausschlag; *pustulo*, Blattern erzeugen) heissen Hautreizmittel, welche bei Einreibung Entzündung der Hautdrüsen und im Zusammenhange damit Hautausschläge, bald in Form von Bläschen, bald in derjenigen von Pocken oder Pusteln erzeugen. Hierhergehörige Mittel sind Brechweinstein (als Salbe, die der Name „Pustelsalbe“ charakterisirt) Ipecacuanha und Crotonöl. Dieselben dienen vorwaltend nach Art der Epispastica zur Ableitung, behufs deren früher namentlich die Brechweinsteinsalbe sehr geschätzt war.

Th. Husemann.

Putamen (lat.), Schale, Hülse; daher *Putamina nucum Juglandis*, Nussschalen, s. Juglans, Bd. V, pag. 527. — *Putamina ovi*, Eierschalen, s. Ova, Bd. VII, pag. 578.

Putrescin, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 446.

Putzmittel für Metalle. Als **Putzöl** pflegt man *Oelsäure* (Oleïn, Acidum oleïnicum) zu geben; sehr brauchbar, besonders zur Entfernung von oxydirten Stellen an Metallen, ist eine Mischung aus 20 Th. *Oelsäure,* 10 Th. *Paraffinöl* und 70 Th. *Petroleum,* nach Belieben mit Alkannin roth gefärbt.

Putzpomaden. 45 Th. fein gemahlenes *Ziegelmehl,* 45 Th. *Oelsäure* und 10 Th. *Talg* werden mit einander sehr fein verrieben und erwärmt in Blechdosen abgefüllt. — Oder: 40 Th. fein gesiebte *Braunkohlenasche,* 10 Th. *Englisch Roth,* 5 Th. *Natronlauge* (1.15 spec. Gew.), 25 Th. *Wasser,* 15 Th. *Oelsäure* und 5 Th. *Spiritus* werden unter Erwärmen sehr fein verrieben und nach Belieben mit *Mirbanessenz* oder *Citronenöl* parfümirt. — Oder: 40 Th. *Braunkohlenasche,* 10 Th. *Englisch Roth,* 30 Th. *Oelsäure,* 20 Th. *Petroleum* und Parfüm nach Belieben. — Oder (sogenannte Putzpomade ohne Oel): 40 Th. *Trippel,* 10 Th. *Englisch Roth* und 50 Th. *Schmierseife.*

Putzpulver. Vorzügliche Putzpulver für Metalle sind neben den bekannten *Trippel, Schmirgel, Bolus, Kreide* etc., die fein gepulverte *Asche der Bogheadkohle,* wie auch die *Braunkohlenasche;* Wiener Putzpulver (Wiener Kalk) ist ein sehr feines, sandfreies magnesiahaltiges *Kalkhydrat;* unter Pariser Putzpulver versteht man zumeist das ganz fein präparirte *Englisch Roth* (Colcothar, Caput mortuum). Speciell für Silber eignet sich besonders gut eine Mischung aus 9 Th. *Magnesia* und 1 Th. *Englisch Roth,* für Gold eine Mischung aus gleichen Theilen *Magnesia* und *Englisch Roth.*

Putzseifen. Als Grundmasse für Putzseifen dient hauptsächlich die *Cocosseife,* der man *Kreide, Trippel, Bolus, Englisch Roth* u. s. w. zusetzt und die man dann noch beliebig parfümiren und färben kann; z. B.: 25 Th. geschmolzene *Cocosseife* werden mit 2 Th. *Trippel* und je 1 Th. *Alaunpulver, Weinsteinsäure* und *Bleiweiss* sorgfältig vermischt und nach dem Erkalten in passende Stücke geformt. — Oder: 25 Th. *Cocosseife,* 5 Th. *Englisch Roth* und 1 Th. *kohlensaures Ammoniak.* — Eine andere Art Putzseife, die man besser als Putzpaste bezeichnet, stellt man dar, indem man 30 Th. *Weinstein,* 30 Th. *weissen Bolus,* 25 Th. *Infusorienerde* und 5 Th. *Borax,* alles in feinster Pulverform, mischt und mit einer Mischung aus 20 Th. *Glycerin,* 20 Th. *Wasser* und 2 Th. *Eau de Cologne* zur Masse anstösst und aus dieser passende Stücke formt.

Putzwasser. Für kupferne Geräthschaften verwendet man als Putzwasser *verdünnte Schwefelsäure;* für Silber eine 25procentige wässerige Lösung von *unterschwefligsaurem Natron* und für Gold eine 5procentige *Boraxlösung.* Selbstverständlich müssen die Gold- und Silbersachen nach dem Gebrauch des Putzwassers noch mit einem Putzpulver nachpolirt werden. Ein anderes vorzügliches und allgemein anwendbares Putzwasser erhält man durch Zusammenschütteln von 25 Th. *Schlemmkreide,* 50 Th. *Spiritus* und 2—3 Th. *Salmiakgeist.*

Putzlappen, Serviettes magiques, werden in folgender Weise hergestellt: Man löst 40 Th. *Marseiller Seife* in 200 Th. *Wasser,* rührt 20 Th. *Trippel* hinein, färbt mit *Corallin* schwach roth und tränkt mit dieser Mischung wollenes Zeug, das man dann wieder trocknen lässt. — Nach einer anderen Vorschrift taucht man Flanelllappen in eine Lösung von 20 Th. *Dextrin* und 30 Th. *Oxalsäure* in 200 Th. *Blauholzabkochung,* wringt sie sanft aus und übersiebt sie mit einem Gemisch aus fein gepulvertem Trippel und Bimsstein; man schichtet die feuchten Lappen in der Weise übereinander, dass man zwischen je zwei Lappen etwas von jenem Pulver streut, dann presst man sanft, legt sie auseinander und lässt sie trocken werden.

G. Hofmann.

Puya, Gattung der *Bromeliaceae,* charakterisirt durch den dreitheiligen Kelch, die dreiblätterige, am Grunde nackte Corolle, die linealen eingerollten drei Narben, und die stumpf dreikantigen Kapseln mit vielen geflügelten Samen.

Aus den Blüthenähren der peruanischen *Puya lanuginosa Schult. (Pourretia lanuginosa R. et P.)* fliesst das sogenannte Chagualgummi. Es ist nach PRIBRAM dem Senegalgummi ähnlich, schmeckt schwach sauer, löst sich zu $^3/_4$ in Wasser zu einem sehr dicken Schleim, welcher durch Bleizucker gefällt, durch Kaliumsilicat nicht gefällt und durch Boraxlösung nicht verdickt wird.

Puzzichello auf Corsica besitzt eine Schwefelquelle von 17°.

Puzzolane, s. Cement, Bd. II, pag. 613.

Pyämie (πῦον, Eiter, αἷμα, Blut), s. Blutvergiftung, Bd. II, pag. 345.

Pycnanthemum, Gattung der *Labiatae,* Unterfamilie *Satureineae.* Amerikanische Kräuter mit dicht kopfigen, beblätterten Aehren. Der fünfzähnige Kelch ist innen nackt, die Oberlippe der Corolle flach, ungetheilt oder schwach ausgerandet, die Unterlippe dreispaltig, abstehend.

P. linifolium Pursh., Virginia Thyme, und *P. incanum Mich.*, Mountain mint oder Wild basil, sind in Amerika Volksmittel gegen Verdauungsstörungen und wurden auch gegen Hundswuth empfohlen. Aus *P. linifolium* stellte MOHR einen der Kaffeegerbsäure ähnlichen Gerbstoff dar, ausserdem ätherisches Oel, Harz, Bitterstoff u. a. m.

Pycniden heissen die den Ascomyceten eigenthümlichen Behälter, in welchen sich Gonidien bilden.

Pyelitis (πύελος [*pelvis*], Trog, Becken, insbesondere Nierenbecken), Entzündung des Nierenbeckens. — S. Nierenkrankheiten, Bd. VII, pag. 337.

Pylorus (πυλωρός, Thürhüter), Pförtner des Magens. — S. Magen, Bd. VI, pag. 458.

Pyoscop, ein von HEEREN angegebener kleiner Apparat zur optischen Milchprüfung. Ein zwischen zwei kreisrunden Glasscheiben frei gelassener Kreisausschnitt wird mit Milch gefüllt und deren Aussehen in dieser dünnen Schicht mit den nebenan mit Oelfarbe aufgemalten, verschiedenen Wässerungsgraden der Milch gleichkommenden Färbungen verglichen.

Pyothorax, s. Pleuritis, pag. 270.

Pyrargyrit heisst das dunkle Rothgültigerz, $3\,Ag_2S,\ Sb_2S_3$.

Pyrawarth in Oesterreich besitzt eine kalte Quelle mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.113 in 1000 Th.

Pyrazol, $C_3H_4N_2$, nach B. FISCHER ein Derivat des Pyrrols, ist gewissermaassen die Muttersubstanz des Antipyrins, und das beim Erhitzen des Phenylhydrazinacetessigesters unter Abspaltung von Alkohol sich bildende Product ist Phenylmethylpyrazolon, ein Abkömmling des durch Reduction (d. h. in diesem Falle Wasserstoffaufnahme) von Pyrazol erhaltenen Pyrazolins, $C_3H_6N_2$, aus welchem durch Ersatz zweier H-Atome durch ein O-Atom das Pyrazolon, $C_3H_4ON_2$, entsteht. Die Beziehungen dieses Körpers zu dem Zwischenproduct der Antipyrinfabrikation ersieht man am besten aus den beiden Formeln:

```
      N—H                      N—C6H5
    /    \                   /      \
  N       C=O              N         C=O
  ‖       |                ‖         |
H—C ——— CH2           CH3—C ——— CH2
  Pyrazolon            Phenylmethylpyra-
                            zolon.
```

Pyren, $C_{16}H_{10}$, wird aus den über 360° siedenden Antheilen des Steinkohlentheers mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen. Es findet sich ferner neben Fluoranthen in dem durch Destillation des Stubbs gewonnenen Stubbfett. Stubb nennt man eine bei der Destillation von Quecksilbererzen in Idria gewonnene Masse.

Das Pyren krystallisirt in farblosen, bei 148° schmelzenden Tafeln, die sich in heissem Alkohol, in Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff leicht lösen.

Die Pikrinsäureverbindung krystallisirt aus Alkohol in langen Nadeln und schmilzt bei 222°. Durch Oxydation mit Chromsäure wird das Pyren zu Pyrenchinon, $C_{16}H_8O_2$ oxydirt, ein ziegelrothes, in rothen Nadeln sublimirendes Pulver, welches sich in Schwefelsäure mit brauner Farbe löst. H. Thoms.

Pyrenomycetes, Hauptgruppe der Pilze. Typisch angiocarpe Pilze, mit kugeligen, birn- bis flaschenförmigen Fruchtkörpern, den sogenannten Perithecien (s. d.), deren Innenraum das Hymenium ausfüllt. Sporen in Schläuchen gebildet. Zwischen den Schläuchen stehen die Paraphysen. Die Perithecien entspringen theils unmittelbar aus dem Mycel, „einfache Pyrenomyceten", theils sind sie einem sogenannten „Stroma" auf- oder eingewachsen, „zusammengesetzte Pyrenomyceten". Die Vorfruchtformen — Conidien, Pycniden, Spermogonien — werden bei den einfachen Pyrenomyceten gewöhnlich vor den schlauchführenden Perithecien entwickelt. Letztere können aber auch selbst Conidienträger produciren. Auch kommt der Fall vor, dass ein kräftig entwickeltes, Conidien tragendes Mycel persistirt; die Perithecien sitzen dann dem Mycelfilz auf oder innen. Selten treten Sclerotienbildungen auf.

I. *Perisporiaceae.* Meist ohne Stroma. Mycel oberflächlich, kräftig entwickelt, dauerhaft. Perithecien häutig, lederartig oder spröd-kohlig, unregelmässig zerfallend, ohne oder mit undeutlicher Mündung.

1. *Erysipheae.* Mycel epiphytisch, weiss, dauerhaft, durch Haustorien in den Epidermiszellen der Nährpflanze befestigt. Perithecien meist kugelig, häutig, ohne Mündung, braun oder schwarzbraun, mit Anhängseln.

2. *Perisporieae.* Mycel dauerhaft, meist gebräunt, seltener vergänglich, farblos. Perithecien ohne oder mit sehr unscheinbarer Mündung, stets oberflächlich, mit oder ohne Anhängsel.

II. *Hypocreaceae.* Perithecien fleischig oder häutig-fleischig, saftreich, nie spröde oder kohlig, stets lebhaft gefärbt, weiss, weisslich, gelblich, gelb, roth, blau, grünlich etc., nie schwarz, mit Mündung. Stroma (wenn vorhanden) in Substanz und Farbe gleich oder fast gleich den Perithecien.

III. *Sphaeriaceae.* Perithecien mit deutlicher Mündung, häutig, lederig, holzig, kohlig, oft spröde, nie fleischig, stets dunkel (braun bis schwarz) gefärbt. Stroma äusserlich dunkel, innen meist weiss gefärbt, mit dem Perithecium nicht in einander übergehend.

1. *Chaetomiaceae.* Perithecien oberflächlich, frei, mit apicalem Haar- oder Borstenschopf, braun, zerbrechlich. Asci sehr vergänglich, achtsporig. Paraphysen fehlen. Sporen einzellig, braun.

2. *Sordariaceae.* Perithecien zum Theil eingesenkt, mit oder ohne Stroma, weich, aufquellend, braun oder schwarz, mit runder Mündung. Asci am Scheitel meist stark verdickt, Sporen dunkel gefärbt, ein- oder mehrzellig. Zum grössten Theil Mist bewohnende Pilze.

3. *Sphaerieae.* Hierher das Gros der Pyrenomycetes. Hinsichtlich ihres Baues höchst variabel und in zahlreiche Unterfamilien gruppirt.

IV. *Dothideaceae.* Stroma stets vorhanden, nicht fleischig, entweder durchwegs schwarz oder innen weiss. Perithecien fehlend, durch perithecienartige Höhlungen im Stroma ersetzt, oder, wenn vorhanden, in die Substanz des Stromas übergehend. Mündung stets vorhanden. Sydow.

Pyrethrin. In der Wurzel von *Anacyclus Pyrethrum DC.* hat BUCHHEIM (Arch. experim. Path. 5, 458) als wirksame Substanz ein Alkaloid, das Pyrethrin, nachgewiesen, für welches chemische Charakteristica bisher fehlen.

Unter dem Namen Pyrethrin war früher das in der römischen Bertramwurzel zu 3—5 Procent vorkommende scharfe Weichharz bekannt. H. Thoms.

Pyrethrum, von GÄRTNER aufgestellte Gattung der *Compositae*, jetzt entweder als Gruppe von *Chrysanthemum* betrachtet oder auch als solche aufgelassen und mit der Gruppe *Tanacetum* vereinigt. — S. Chrysanthemum, Bd. III, pag. 122 und 124; *Flores Pyrethri* s. auch Insectenpulver, Bd. V, pag. 461.

Pyrethrum Med. ist synonym mit *Spilanthes L.*

Pyrethrumkampher, $C_{10}H_{16}O$, ist ein Bestandtheil des ätherischen Oeles von *Chrysanthemum Parthenium B.* und wird durch Abkühlen desselben auf — 10° erhalten. Der Pyrethrumkampher ist mit dem gewöhnlichen Laurineenkampher völlig identisch und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass er die Ebene des polarisirten Lichtes ebenso stark nach links dreht, wie letzterer nach rechts. H. Thoms.

Pyretic Saline von LAMPLOUGH, eine englische Specialität, ist ein dem Seydlitzpulver ähnliches Präparat.

Pyrexie (πῦρ, Feuer), Befallenheit von Fieber; Fieberanfall, im Gegensatz zur fieberfreien Zeit, welche Apyrexie heisst.

Pyrheliometer. Dasselbe ist ein von POUILLET angewendetes Instrument zur Messung der von der Sonne auf die Erde ausgestrahlten Wärmemenge und besteht in einer hohlen, mit Wasser gefüllten, runden Scheibe von 0.1 m Durchmesser aus dünnem Silberblech, dessen mit Russ überzogene Oberfläche genau senkrecht gegen die parallel einfallenden Sonnenstrahlen eingestellt und in rotirender Bewegung um die durch das Centrum senkrecht gehende Axe erhalten werden kann, so dass das eingeschlossene Wasser gleichmässig erwärmt wird. In letzteres taucht von unten die Kugel eines die Zunahme der Erwärmung anzeigenden Thermometers. Vor der Bestrahlung durch die Sonne wird völlige Ausgleichung der Temperatur des Wassers mit derjenigen der umgebenden Luft abgewartet und die erstere für jede Beobachtung der Zunahme der Temperatur, welche je nach der Jahres- und Tageszeit 1.95° bis 4.80° betrug, 5 Minuten lang unterhalten. Die Unterschiede der beobachteten Temperaturen bei verschiedener Sonnenhöhe, welche in der Durchstrahlung und Absorption ungleicher Mengen der Erdatmosphäre ihren Grund haben, zeigten mit den aus der bekannten Dichtigkeitsabnahme der Atmosphäre berechneten Temperaturen so kleine Differenzen, meist in Brüchen der zweiten Decimale erst, dass die Brauchbarkeit des Apparates dadurch constatirt wurde. Die Schlüsse, welche aus den Beobachtungen auf die von der Erde empfangene und absorbirte Wärmemenge, auf die Absorption durch die Erdatmosphäre, auf die reflectirte Menge, auf die absorbirte Wärme durch die Sonnenatmosphäre und auf die von der Sonne ausgestrahlte Gesammtwärme gezogen wurden, konnten nur zum Theil durch analoge, experimentell begründete Erscheinungen und durch sichere Rechnungen bestätigt werden, waren aber, zum Theil, namentlich in Betreff der Wirkung der Sonnenatmosphäre, an angenommene, nicht messbare Bedingungen geknüpft, so dass die Resultate verschiedener Forscher in dieser Richtung ungleich ausfallen mussten.

Nach POUILLET beträgt die von der Erdatmosphäre bei heiterem Himmel absorbirte Wärmemenge für alle Orte, über welchen die Sonne im Zenith steht, 25 Procent, für die gesammte, der Sonne zugewendete Erdhälfte 40 Procent von der bis an die obere Grenze der Atmosphäre gelangenden Sonnenwärme. Jeder senkrecht von den Strahlen getroffene Quadratcentimeter der Erdoberfläche würde,

ohne die Absorption von Seiten der Atmosphäre, in jeder Minute 1.7633 Wärmeeinheiten und jedes Quadratcentimeter der gesammten Erdhälfte, eine gleichmässige Vertheilung der Wärme über dieselbe vorausgesetzt, 0.8816 Wärmeeinheiten empfangen, also in einem Jahre durchschnittlich bei zwölfstündiger Bestrahlung täglich 231.684 Wärmeeinheiten, welche ausreichen würden, um 231.684 g Wasser von 0° auf 1° zu erwärmen, oder, wenn Verluste durch Reflexion, Ableitung und Ausstrahlung ausgeschlossen werden könnten, eine Eisschicht von 28.96 m Dicke zu schmelzen. Nach anderer Berechnung ist die von jedem Quadratmeter der Erdoberfläche stündlich empfangene Sonnenwärme gleich der Verbrennungswärme von 7500 kg Kohle. Nach dieser zur Erde gelangenden Wärmemenge, da die Ausstrahlung derselben von dem Sonnenkörper nach allen Dimensionen die gleiche sein muss, lässt sich aus der Zahl der Quadratcentimeter einer Kugeloberfläche, deren Radius von der Sonne bis zur Erde reicht, die Gesammtmenge der von der Sonne ausgestrahlten Wärme berechnen. Diese, auf ihren Ausgangspunkt, die Sonnenoberfläche, zurückgeführt, ergibt für jeden Quadratcentimeter der letzteren eine Ausstrahlung von 1357 Wärmeeinheiten in der Secunde oder 81.420 Wärmeeinheiten in der Minute.

Die Verluste an strahlender Wärme durch Absorption in der Sonnenatmosphäre, über deren Ausdehnung und quantitative Zusammensetzung wir gar nichts wissen, entziehen sich jeder Berechnung. Das Strahlungsvermögen im Verhältniss zu der auf der Sonne herrschenden Temperatur kann nur nach Analogien geschätzt werden. Es wird angenommen, dass dasjenige des Sonnenkörpers gleich demjenigen eines vollkommen schwarzen glühenden Körpers sei, welcher ebensoviel Wärme auszustrahlen wie zu absorbiren vermag. Abgesehen von der Absorption durch die Sonnenatmosphäre konnte nur aus der zur Erde gelangenden Sonnenwärme berechnet werden, wie hoch mindestens die Temperatur auf der Sonne sein müsse. Die Beobachtungen von POUILLET ergaben als solche 5685°, von ROSETTI 5929°, von CROVA 6125°, von LANGLEY 6427°.

ZÖLLNER berechnete dagegen aus der Höhe und Geschwindigkeit der beobachteten höchsten Protuberanzen nach der mechanischen Wärmetheorie, dass die Temperatur der Sonnenatmosphäre 27.000°, diejenige des Innern der Sonne 70.000° betragen müsse, um Wasserstofferuptionen von solcher Gewalt und Ausdehnung bewirken zu können. Gänge.

Pyridin, C_5H_5N, Constitution =

```
      CH
  HC ⁄ ⁄ ╲ CH
  HC      CH
    ╲ ╲ ⁄
      N
```

, ist das erste Glied der Reihe der Pyridinbasen (s. d.) und aufzufassen als ein Benzol, in welchem eine CH-Gruppe durch Stickstoff ersetzt ist. Es findet sich im animalischen Theer und im Steinkohlentheer und kann leicht aus dem sogenannten Knochenöl gewonnen werden. Ueber Darstellung s. Pyridinbasen.

Auch bei der Destillation aller Pyridincarbonsäuren mit Kalk entsteht Pyridin, desgleichen beim Leiten von Acetylen mit Cyanwasserstoff durch ein glühendes Rohr, aus Pyrrolkalium durch Einwirkung von Bromoform und Behandlung des gebildeten Monobrompyridins mit Zink und Salzsäure.

Das Pyridin bildet eine klare, farblose, flüchtige Flüssigkeit von brenzlichem Geruch und brennendem Geschmack. Es ist mit Wasser, Alkohol, Aether, Benzin und fetten Oelen klar mischbar. Spec. Gew. 0.980; Siedepunkt 116.7°.

Das Pyridin ist eine einsäurige tertiäre Base. In den meisten Metallsalzlösungen ruft es Niederschläge hervor, Kupfersulfatlösung wird durch Pyridin tiefblau gefärbt. Die salzsaure Lösung des Pyridins gibt mit Platinchlorid einen gelben, krystallinischen, mit Jodlösung einen braunen, mit Bromwasser einen orangegelben Niederschlag. Letztere Reaction findet noch in grosser Verdünnung statt.

Durch Natriumamalgam oder durch Zinn und Salzsäure wird das Pyridin in das Hexahydrür **Piperidin**, $C_5H_{11}N$, übergeführt, aus welchem andererseits durch Oxydation Pyridin gebildet wird. Mit Alkyljodiden vereinigt sich Pyridin zu Ammoniumjodiden. Metallisches Natrium bewirkt eine Polymerisation zu Dipyridin, $C_{10}H_{10}N_2$, einem bei 286—290° siedenden Oel, welches, mit Kaliumpermanganat oxydirt, Isonicotinsäure liefert. Zugleich bildet sich in grösserer Menge p-Dipyridyl, $C_{10}H_8N_2 = N.C_5H_4.C_5H_4.N$, das bei 304° destillirt.

Beim Erhitzen von Pyridin mit concentrirter Schwefelsäure auf 330° oder mit rauchender Schwefelsäure entsteht β-Pyridinsulfosäure, $C_5H_4N.SO_3H$, deren Baryumsalz, $(C_5H_4NSO_3)_2Ba + 4H_2O$, in seidenglänzenden Nadeln krystallisirt. Durch Destillation des Natriumsalzes mit Kaliumcyanid entsteht β-Cyanpyridin, $C_5H_4N.CN$, welches bei der Zersetzung mit Salzsäure Nicotinsäure $C_5H_4N.CO.OH$ bildet.

Für die Prüfung eines für pharmaceutische Zwecke zu verwendenden Pyridins auf Reinheit kommen nach der deutschen Pharmakopöe-Commission folgende Gesichtspunkte in Betracht:

Das Pyridin darf sich am Licht nicht verändern; die wässerige Lösung (10 Procent) röthe sich nicht durch Phenolphtaleïn; 5 ccm derselben mit 2 Tropfen der volumetrischen Kaliumpermanganatlösung versetzt, müssen die rothe Färbung mindestens eine Stunde bewahren. 0.79 g Pyridin sättige sich mit 10 ccm Normalsalzsäure unter Anwendung von Cochenilletinctur als Indicator. H. Thoms.

Pyridinbasen heisst eine Gruppe von Körpern, deren Zusammensetzung der Formel $C_nH_{2n-5}N$ entspricht. Das Anfangsglied dieser Reihe ist das Pyridin, C_5H_5N; es folgen sodann:

Picolin	C_6H_7N,
Lutidin	C_7H_9N,
Collidin	$C_8H_{11}N$,
Parvolin	$C_9H_{13}N$,
Corindin	$C_{10}H_{15}N$,
Rubidin	$C_{11}H_{17}N$,
Viridin	$C_{12}H_{19}N$.

Die Pyridinbasen entstehen bei der trockenen Destillation stickstoffhaltiger Kohlenstoffverbindungen und sind daher namentlich enthalten in dem durch trockene Destillation von Knochen, Leim und ähnlichen Thierstoffen erhaltenen Theer, in geringer Menge auch im Steinkohlentheer. Man gewinnt die Pyridinbasen durch Ausschütteln des Theers mit schwefelsäurehaltigem Wasser, concentrirt diese Lösung, wobei mitgelöstes Pyrrol sich verflüchtigt oder verharzt, scheidet sodann mit concentrirter Natronlauge die Pyridinbasen ab, entwässert sie mit festem Natriumhydroxyd und unterwirft sie der fractionirten Destillation.

Basen der Pyridinreihe sind auch aus einigen Alkaloiden (so u. a. aus Cinchonin) durch Destillation mit Kaliumhydroxyd erhalten worden. Ferner werden durch Oxydation der Chinolinbasen und gewisser Alkaloide Pyridincarbonsäuren gebildet, welche durch Abspaltung von Kohlensäureanhydrid Pyridine ergeben.

Die Pyridinbasen sind farblose Oele von eigenthümlichem Geruch. Das Anfangsglied, das Pyridin, mischt sich mit Wasser, die Löslichkeit der Homologen nimmt mit steigendem Molekulargewicht derselben schnell ab. Die Pyridinbasen sind tertiäre Amine, welche mit 1 Aequivalent der Säuren krystallinische Salze bilden. Durch Kochen mit Chromsäuregemisch oder Salpetersäure werden sie nur schwierig angegriffen, wodurch sie von den isomeren Anilinen leicht zu unterscheiden sind. In den homologen Pyridinen werden die Alkyle durch Kaliumpermanganatlösung zu Carboxylen oxydirt. Die Pyridinbasen vereinigen sich mit 1 Molekül Methyljodid, Aethyljodid u. s. w. zu Jodiden von Ammoniumbasen, aus welchen feuchtes Silberoxyd die stark basischen Ammoniumhydroxyde frei macht. Erhitzt man die Ammoniumjodide mit Natriumhydroxyd, so entwickelt sich ein äusserst stechender

Geruch, welcher als Reaction auf die Pyridinbasen angesehen wird (Ber. d. d. chem. Ges. XVII, 827). Durch nascirenden Wasserstoff werden einige Pyridine in Hydrüre übergeführt. Durch Einwirkung von metallischem Natrium erleiden die Pyridine eine Polymerisation unter Bildung von Dipyridinen.

Neuerdings finden die Pyridinbasen eine Verwendung zur Denaturirung des Spiritus.

H. Thoms.

m-Pyridincarbonsäure ist das Oxydationsproduct des Nicotins mittelst Kaliumpermanganat (Nicotinsäure); die isomere p-Pyridincarbonsäure oder Pikolinsäure bildet sich durch Oxydation von α-Pikolin.

Pyrit, Schwefelkies, Eisenkies, ein natürlich vorkommendes Zweifach-Schwefeleisen, FeS_2, welches sich in speisgelben, metallglänzenden, am Stahl Funken gebenden regulären Krystallen von 5.0 spec. Gew. in der Provinz Huelva in Spanien, in der Grafschaft Wicklow in Irland, in England (Dorset, Davon und Cornwall), in Belgien, Schweden und Norwegen, am Harz, im bayerischen Walde u. s. w. findet. Die Pyrite enthalten stets Arsen, nach SMITH 0.9—1.8 Procent. Sie finden eine technische Verwendung zur Darstellung der Schwefelsäure. Die zur Bildung derselben erforderliche schweflige Säure wird nur noch selten durch Verbrennen von Schwefel in Substanz, sondern meist durch Rösten von Schwefelmetallen erzeugt, und kommen als solche besonders die Pyrite in Anwendung. Das Rösten derselben geschieht in besonderen Oefen (Kilns). Die Röstrückstände (Kiesabbrände) werden, wenn sie Kupfer enthalten, auf hydrometallurgischem Wege hierauf verarbeitet, oder, wenn kupferfrei, neuerdings auf graues Roheisen verhüttet.

H. Thoms.

Pyrmont in Deutschland besitzt drei erdige Eisen-, drei Kochsalzquellen und einen Säuerling. Die ersteren sind der Stahlbrunnen (Haupttrinkquelle) mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.077 und CO_2 1271 ccm, die Helenenquelle mit 0.036 und 1305 ccm und der Brodelbrunnen mit 0.074 und 1323 ccm in 1000 Th. Die beiden erstgenannten werden nur zum Trinken, die beiden letztgenannten hauptsächlich zum Baden verwendet. Von den Kochsalzquellen wird die Salztrinkquelle mit NaCl 7.05 in 1000 Th. nur innerlich, die Salzbadequelle mit 9.54 NaCl und die neu erbohrte Soolquelle mit 32.0 NaCl in 1000 Th. zum Baden verwendet. Der Stahlbrunnen wird versandt.

Pyro-, Brenz-, durch Hitze gebildet, wird verschiedenen organischen und unorganischen chemischen Körpern, die unter Erhitzen gewonnen werden, vorgesetzt, z. B. Pyrogallussäure, Pyrocatechin (Brenzcatechin), Pyrotartarsäure (Brenzweinsäure), Pyrophosphorsäure u. s. w.

Pyroantimoniate heissen die Salze der vierbasischen Pyroantimonsäure.

Pyroantimonsäure, $H_4Sb_2O_7$, s. Bd. I, pag. 435.

Pyroarsensäure, s. Arsensäure, Bd. I, pag. 610.

Pyroborsäure, $H_2B_4O_7$, ist Tetraborsäure, Bd. II, pag. 359.

Pyrocatechina ist Brenzcatechin, s. d. Bd. II, pag. 384.

Pyrocatechinmethyläther ist Guajakol.

Pyrochlor ist ein Mineral, welches, neben verschiedenen anderen Körpern, Thorium in Verbindung mit Niobsäure und Titansäure enthält.

Pyrochromate heissen die Salze der im freien Zustande nicht bekannten Pyrochromsäure oder Dichromsäure, $H_2Cr_2O_7$, s. auch Chromsaure Salze, Bd. III, pag. 117.

Pyrodin. Unter diesem Namen wurde unreines Acetylphenylhydrazin, $C_6H_5 . NH — NH — CH_3CO$, als Antipyreticum in den Handel gebracht. In Folge der Verunreinigung mit anderen Stoffen war die Grösse der Gabe nicht genau

zu bemessen und es konnte das Pyrodin somit sich bisher nicht einbürgern. Der Schmelzpunkt des Pyrodins wurde zu 128.5° angegeben.

Das Acetylphenylhydrazin, das beim Kochen von Phenylhydrazin mit Eisessig entsteht, wurde darauf in reiner Form unter dem Namen Hydracetin in den Handel gebracht.

Das Hydracetin bildet ein krystallinisches, weisses, geruch- und fast geschmackloses Pulver, in Wasser (1 : 50) und Alkohol leicht löslich. Das Hydracetin wirkt, wie auch das Phenylhydrazin, kräftig reducirend auf FEHLING'sche Lösung, alkalische Silberlösung, Permanganat, Platinchlorid, Quecksilberoxydsalze, Eisenoxydsalze. Das Hydracetin löst sich in einer Mischung von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure (98 + 2) mit tief carminrother Farbe auf.

Das Hydracetin ist nach GUTTMANN ein kräftiges Antipyreticum und ist auch mit Erfolg gegen Gelenkrheumatismus, sowie äusserlich in 10procent. Salbenmischung gegen Psoriasis angewendet worden. GUTTMANN räth, nicht höhere Gaben als 0.1 g im Tag, am besten auf zweimal zu je 0.05 g zu geben.

Pyrofuscin heissen die löslichen Bestandtheile der Steinkohlen, mit kochender Natronlauge wiederholt ausgezogen und mit Salz- oder Salpetersäure gefällt. Die chemischen Eigenschaften des Körpers sind noch wenig bekannt; um es in Lösung zu bringen, wird das Pyrofuscin in Alkalien gelöst und die Lösung durch genügend langes Stehenlassen an der Luft und durch Einleiten von Kohlensäure neutralisirt. Es ist als Haarfärbemittel und von Professor REINSCH zum Gerben empfohlen worden. Näheres hierüber s. Pharm. Centralh. 28, 141.

Pyrogallin, s. Pyrogallussäure.

Pyrogallo-Chinon ist von LOEW als empfindliches Reagens auf freien oder in Wasser gelösten Sauerstoff empfohlen worden: die gelbliche Lösung wird durch die geringste Spur freien Sauerstoffs, also auch durch Luft, sofort bläulich. Die Reaction findet jedoch bei Anwesenheit von Pyrogallol nicht statt. — Das Pyrogallo-Chinon wird erhalten, wenn man Pyrogallol mit dem $2^1/_2$fachen Gewicht Natriumphosphat im 25fachen Gewicht destillirten Wassers löst und diese Lösung $^1/_2$ Stunde lang mit Luft oder Sauerstoffgas bei einer Temperatur von 25° schüttelt. Das Pyrogallo-Chinon scheidet sich dabei in nadelförmigen Krystallen ab.

Pyrogallol = Pyrogallussäure.

Pyrogallolcarbonsäure wird durch Erwärmen von Pyrogallol mit einer 5procentigen Natriumcarbonatlösung und Lösen des so gewonnenen Natriumsalzes in kalter concentrirter Schwefelsäure gewonnen. Die Pyrogallolcarbonsäure ist ein empfindliches Reagens auf Salpetersäure: es erzeugt mit den geringsten Mengen derselben schön violette Färbungen.

Pyrogallolphtaleïn ist Galleïn, worüber Näheres unter Coeruleïn, Bd. III, pag. 198. Dasselbe ist als Indicator an Stelle von Phenolphtaleïn empfohlen worden. DECHAN wendet eine Lösung von 1 Th. Galleïn auf 1000 ccm starken Alkohol an, und setzt zu 50 ccm der zu titrirenden Flüssigkeit 5 Tropfen; mit destillirtem Wasser gibt dieses eine hellbräunliche Farbe; Alkalien ändern diese Farbe in bläulichroth, Spuren davon in nelkenroth um. Dem Phenolphtaleïn gegenüber zeigt es den Vortheil, dass es auch bei Ammon anwendbar ist, dem Methylorange gegenüber den Vortheil, dass man auch organische Säuren titriren kann.

Pyrogallussäure, Pyrogallol, $C_6H_6O_3 = C_6H_3(OH)_3$; daher auch die wissenschaftlichen Namen Trioxybenzole oder Dioxyphenole für die drei isomeren Körper: Pyrogallussäure, Phloroglucin, Oxyhydrochinon. Die Pyrogallussäure gilt als Orthoverbindung, die Stellung der Hydroxyle als 1, 2, 3; Phloroglucin ist die Meta-, Oxyhydrochinon die Paraverbindung. Der Name Pyro-

gallussäure rührt von der Darstellungsweise her: Gallussäure oder Galläpfelextract, mit Bimssteinpulver gemengt, wird im Kohlensäurestrom der trockenen Destillation bei 210° unterworfen, oder noch besser die Gallussäure wird mit der zwei- bis dreifachen Menge Wasser in verschlossenen Gefässen (PAPIN'scher Topf, Autoclave) $^1/_2$ Stunde lang auf 210° erhitzt. Die erkaltete Lösung wird durch Kochen mit Thierkohle entfärbt, filtrirt, eingedampft und zur Krystallisation gebracht. Die rohe Pyrogallussäure wird dann durch Sublimation noch weiter gereinigt.

Die Gallussäure wird bei einer Temperatur von gegen 210° in Pyrogallussäure und Kohlensäure gespalten:

$$C_7H_6O_5 = C_6H_6O_3 + CO_2$$

Gallussäure Pyrogallussäure.

Die Pyrogallussäure bildet weisse, perlmutterglänzende, bitter schmeckende Blättchen oder Nadeln, schmilzt gegen 115° und sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen; sie löst sich leicht in Wasser, schwerer in Alkohol und Aether. Die wässerige Lösung reducirt rasch metallisches Silber, Quecksilber, Gold aus ihren Salzen, indem die Pyrogallussäure zu Essigsäure und Oxalsäure oxydirt wird; aus alkalischer Kupferlösung wird Kupferoxydul abgeschieden.

Oxydhaltiges Eisenoxydulsulfat färbt die Lösung der Pyrogallussäure blau, Eisenchlorid färbt roth, Bleiacetat gibt einen weissen Niederschlag, Jodlösung färbt purpurroth (wie Gallussäure und Gerbsäure), Kalkmilch gibt eine schön rothe Färbung.

Die Lösungen von Pyrogallussäure in wässerigen Alkalien bräunen sich an der Luft unter Aufnahme von Sauerstoff so schnell, dass derartige alkalische Pyrogallussäurelösungen in der Gasanalyse verwendet werden, um Gasgemischen den freien Sauerstoff zu entziehen. Für sehr genaue quantitative Bestimmungen ist diese Methode jedoch nicht geeignet, da sich unter den Oxydationsproducten der Pyrogallussäure neben Kohlensäure und Essigsäure, die von dem Alkali gebunden werden, auch Kohlenoxyd befindet.

Wegen des bedeutenden Reductionsvermögens, welches die Pyrogallussäure besitzt, findet sie Anwendung in der Photographie, Galvanoplastik (um die die Elektricität nicht leitenden Formen durch Erzeugung eines dünnen Silberhäutchens leitend zu machen), zum Färben der Haare (allein oder in Verbindung mit ammoniakalischer Silberlösung), sowie in der Medicin äusserlich gegen Hautkrankheiten. Auch innerlich gegen Blutungen, sowie als Antisepticum ist die Pyrogallussäure vorgeschlagen und gebraucht worden.

Die Pyrogallussäure ist giftig; selbst bei äusserlicher Anwendung sind Vergiftungsfälle beobachtet worden.

Pyrogallolflecke in Leinwand werden durch Oxalsäurelösung und Belichten entfernt.

A. Schneider.

Pyrogen ist ein dem Solaröl nahestehendes Mineralöl, welches aus den Rückständen der rohen Mineralöle gewonnen wird, und als licht weingelbes Oel von 0.825—0.845 spec. Gew. in den Handel kommt.

Pyroglycerin ist synonym mit Nitroglycerin. Die Bezeichnung ist unglücklich gewählt, da man als Pyroglycerin auch das Diglycerin, $C_6H_{14}O_5$ (entstanden durch Aneinanderlagerung zweier Glycerinmoleküle unter Wasseraustritt) versteht.

Pyroguajacin, $C_{19}H_{22}O_3$, entsteht bei der trockenen Destillation von Guajakharz neben anderen Producten (Guajacol, Kreosol, Guajacen). Das Pyroguajacin bildet irisirende, geruchlose, bei 183° schmelzende Blättchen, die sich mit concentrirter Schwefelsäure allmälig blau, mit Ferrichlorid grün färben.

H. Thoms.

Pyrola, s. Pirola, pag. 241.

Pyrolea, eine wenig gebräuchliche Bezeichnung für Olea empyreumatica, Brandöle, pyrogene Oele.

Pyrolith, Name verschiedener Sprengpulver; das von WATTLEN soll aus 25 Sägemehl, 135 Kalisalpeter und 40 Schwefel oder (für weiches Gestein, Kohle u. s. w.) aus 22 Sägemehl, 101 Kalisalpeter, 32 Natronsalpeter, 40 Schwefel und 3 Kohle bestehen.

Pyrolusit, s. Braunstein, Bd. II, pag. 370.

Pyromanie (πῦρ, Feuer; μανία, Wahnsinn), Brandstiftungstrieb. Darunter verstand man eine bei jugendlichen Individuen, besonders der weiblichen Landbevölkerung und während des Eintrittes der Pubertät, zumal bei unregelmässiger Entwickelung des Zeugungssystemes, häufig auftretende Psychose, welche sich besonders unter Erscheinung einer unwiderstehlichen Feuergierde äussert, so dass die mit derselben Behafteten ohne irgend ein Motiv und ohne Auswahl des Gegenstandes Feuer anlegen und an dem Brande sich ergötzen. Genauere Untersuchungen haben aber ergeben, dass solche jugendliche Individuen aus Motiven handeln; z. B. wenn sie Heimweh bekommen und ein Dienstverhältniss durch Herbeiführung einer Brandkatastrophe lösen wollen. Bei geistig vernachlässigten oder von Natur aus zurückgebliebenen Individuen sind Ueberredung und Rachsucht, sei es nur wegen eines verweigerten Almosens, die Motive zur Brandlegung. Da die Brandleger sich meist schleunigst vom Schauplatze ihrer That entfernen und das Weite suchen, so kann nicht das Gefallen am Feuer sie zur Brandlegung veranlasst haben. Die Frage nach Pyromanie wird bei Gericht nicht mehr gestellt.

Pyromekonsäure, s. Mekonsäure, Bd. VI, pag. 624.

Pyromellithsäure, $C_6H_2(COOH)_4$, ist die eine der drei möglichen Benzoltetracarbonsäuren und bildet sich beim Erhitzen der Mellithsäure (s. d. Bd. VI, pag. 638).

Pyrometer (πῦρ, Feuer; μέτρον, Maass) sind Instrumente zur Bestimmung hoher Temperaturen. Ein ganz zuverlässiges Instrument dieser Art ist bis jetzt noch nicht bekannt, doch sind relativ am geeignetsten ein Luftthermometer (s. Thermometer), dessen Gefäss aus Porzellan verfertigt ist, und das Widerstandspyrometer von SIEMENS, bei welchem Instrument die Temperatur aus der Aenderung des elektrischen Widerstandes berechnet wird, die ein Platindraht bei der Temperaturerhöhung erleidet. — S. Heizkraft, Bd. V, pag. 173.

Pitsch.

Pyromorphit ist Grünbleierz, $3 Pb_3(PO_4)_2 + PbCl_2$.

Pyronome, ein von REYNAUD in den Handel gebrachtes Sprengpulver, soll aus etwa 52.5 Natriumnitrat, 27.5 Eichenlohe und 20 Schwefel bestehen.

Pyropapier ist ein mit Nitrirsäuregemisch behandeltes Papier.

Pyrope heissen die böhmischen Granaten, welche in ihrer nicht schleifwürdigen Qualität in der pharmaceutischen Praxis zum Tariren dienen.

Pyrophore sind Körper, welche in Berührung mit der Luft sich bis auf ihre Entzündungstemperatur erhitzen und dann entweder glühen oder mit Flamme verbrennen. Gasförmige (z. B. Phosphorwasserstoff) und flüssige Pyrophore verbrennen mit Flamme, feste Körper gerathen in's Glühen. Letztere sind die Pyrophore im engeren Sinne. Die Ursache der Selbstentzündung dieser Körper ist in einem Gehalt eines in höchst feiner Vertheilung befindlichen, leicht oxydirbaren Körpers zu suchen. Vorwiegend sind es die edlen Metalle in feinstvertheilter Form, welche als sogenannter Schwamm oder Mohr (s. d. Bd. VII, pag. 104) pyrophorische Eigenschaften besitzen; doch auch einige andere Metalle, welche aus ihren Oxyden durch Reduction im Wasserstoffstrome bei dunkler Rothgluth entstanden sind (z. B. Eisen, Nickel, Kobalt) verhalten sich ähnlich; auch einige Oxydule, welche leicht in höhere Oxydationsstufen übergehen (z. B. Manganoxydul),

sowie die Sulfide einiger Alkalimetalle, welche letztere leicht in die betreffenden Sulfate sich umwandeln, verhalten sich als Pyrophore. Schwefelkalium als solches ist nicht pyrophorisch, in höchst feiner Vertheilung aber, wie es sich z. B. in HOMBERG's Phosphor (s. d. Bd. V, pag. 261) vorfindet, wird es sofort pyrophorisch. Die pyrophorische Kraft eines oxydationsfähigen Körpers wächst mit der Feinheit seiner Vertheilung; sie ist daher als Flächenwirkung (s. d. Bd. IV, pag. 376) aufzufassen.

Pyrophor, MAGNUS'scher, ist ein durch Wasserstoffgas bei mässiger Hitze in Oxydul übergeführtes Eisenoxyd. Ganswindt.

Pyrophorisches Eisen ist ein durch Wasserstoff reducirtes Eisen; die Reduction des Eisenoxydes im Wasserstoffstrome darf jedoch nur durch möglichst schwaches Erhitzen bewirkt werden, da das bei Weissgluth erhaltene officinelle *Ferrum reductum* nicht pyrophorisch wirkt.

Pyrophosphate heissen die Salze der Pyrophosphorsäure.

Pyrophosphorsäure, $P_2O_7H_4$, entsteht beim Erhitzen von gewöhnlicher Phosphorsäure auf 217°, wobei aus zwei Molekülen derselben ein Molekül Wasser austritt: $2\,PO_4H_3 = P_2O_7H_4 + H_2O$.

Man gewinnt die Säure ferner durch Zerlegung des Bleipyrophosphates mit Schwefelwasserstoff und erhält das Natriumsalz durch Erhitzen des vom Krystallwasser befreiten officinellen *Natrium phosphoricum* (Dinatriumphosphat) bis zum Schmelzen und zur schwachen Rothgluth: $2\,PO_4HNa_2 = P_2O_7Na_4 + H_2O$.

Die Pyrophosphorsäure bildet eine syrupartige, beim Stehen über concentrirter Schwefelsäure in farblosen Prismen krystallisirende, stark saure Flüssigkeit, welche weder Eiweiss noch Baryumsalze fällt und mit Argentinitrat einen weissen Niederschlag gibt. (Gewöhnliche dreibasische Phosphorsäure erzeugt damit einen gelben Niederschlag.)

Bei Rothgluth verwandelt sich die Pyrophosphorsäure unter Wasserverlust in Metaphosphorsäure, bei Stehen ihrer wässerigen Lösung unter Wasseraufnahme in gewöhnliche Phosphorsäure. Die Pyrophosphorsäure ist eine 4basische Säure, bildet aber nur 2 Reihen von Salzen, die man als saure und neutrale bezeichnet. In letzteren sind alle 4 verfügbaren Hydroxylwasserstoffatome, in ersteren nur die Hälfte derselben substituirt. H. Thoms.

Pyrophosphorsaures Eisenwasser, s. Mineralwässer, künstliche, Bd. VII, pag. 90.

Pyropissit, Bezeichnung für die gemeine Schwelkohle, das Rohmaterial der Paraffin- und Photogenfabrikation.

Pyroschwefelsäure ist in der im Handel unter dem Namen Nordhäuser Vitriolöl oder rauchende Schwefelsäure vorkommenden Säure enthalten und kann betrachtet werden als bestehend aus Schwefelsäurehydrat + Schwefelsäureanhydrid: $SO_4H_2 + SO_3 = S_2O_7H_2$.

Man erhält die Pyroschwefelsäure durch längere Zeit andauerndes Erhitzen von Dihydroxylschwefelsäure in einer Retorte bei einer ihrem Siedepunkte nahen Temperatur oder durch Einleiten von Schwefelsäureanhydrid in Schwefelsäurehydrat. Wird diese Flüssigkeit auf 0° abgekühlt, so erhält man Krystalle der Zusammensetzung $S_2O_7H_2$, welche bei 35° schmelzen, an der Luft rauchen und sich unter Wasseraufnahme in Dihydroxylschwefelsäure umwandeln. Bei gelindem Erhitzen zerfallen sie in die Componenten Hydrat und Anhydrid.

H. Thoms.

Pyroschwefelsäurechlorid, $S_2O_5Cl_2$, ist eine schwere, eigenthümlich riechende Flüssigkeit; sie siedet bei 146° und zersetzt sich mit Wasser in H_2SO_4 und HCl, bildet sich bei der Einwirkung von PCl_5 auf SO_3.

Pyrosin ist ein ponceaurother Farbstoff, bestehend aus verschiedenen Jodderivaten des Fluoresceïns.

Pyrosis = Sodbrennen.

Pyrosulfurylchlorid, s. Pyroschwefelsäurechlorid, pag. 416.

Pyroterebinsäure, $C_6 H_{10} O_2$, durch Destillation der Terebinsäure gewonnen, ist das fünfte Glied der Oelsäurereihe.

Pyrothonide sind brenzölige, theerähnliche Producte, welche beim unvollständigen Verbrennen von Baumwolle, Leinen, Papier — also von Cellulose — sich bilden, und vormals unter dem Namen *Oleum Chartae* (s. d., Bd. VII, pag. 461) als Medicament benutzt wurden.

Pyrotritarsäure, Uvinsäure, ist neben Brenzwein- und Brenztraubensäure unter den Producten der erhitzten Weinsäure gefunden. Dünne farblose, glänzende Nadeln, welche bei 134.5° schmelzen, in heissem Wasser nur schwer, in Alkohol und Aether leicht löslich sind.

Pyroweinsäuren von der Formel $C_3 H_6 (COOH)_2$ sind 4 möglich und bekannt; die bekannteren sind die eigentliche Brenzweinsäure und die Glutarsäure.

Pyroxam ist Nitrostärke, s. Nitroamylum, Bd. VII, pag. 342.

Pyroxene heissen die mineralischen Salze der Metakieselsäure von der Formel $\overset{II}{M} Si O_3$, wobei $\overset{II}{M}$ durch wechselnde Mengen Calcium, Magnesium und Eisen ersetzt ist.

Pyroxylin, Trinitrocellulose, Schiessbaumwolle, Fulmicoton, $C_6 H_7 (NO_2)_3 O_5$. Bei der Einwirkung von Salpetersäure (am besten in Vereinigung mit Schwefelsäure) auf Cellulose (Baumwolle u. s. w.) entstehen je nach der Concentration der Säuren und der Dauer der Einwirkung verschiedene Körper. Durch gemässigte Einwirkung kann ein der Hauptsache nach aus Dinitrocellulose, $C_6 H_8 (NO_2)_2 O_5$, bestehendes Product (Collodiumwolle) erhalten werden. Die Trinitrocellulose, $C_6 H_7 (NO_2)_3 O_5$, wie dieselbe durch Einwirkung höchst concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure auf Baumwolle sich bildet, ist das sogenannte Pyroxylin.

Bereits im Jahre 1838 zeigte PELOUZE, dass bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Baumwolle, Papier u. s. w. eine explosive Substanz gebildet wurde, die er mit dem Xyloidin, welches von BRACONNOT unter gleichen Bedingungen einige Jahre vorher aus Stärke gewonnen war, für identisch hielt. 1846 versuchte SCHÖNBEIN das von ihm aus Baumwolle erhaltene Product unter dem Namen Schiessbaumwolle technisch zu verwerthen. BÖTTGER ermittelte die von SCHÖNBEIN geheim gehaltene Bereitungsweise, welche dann später von OTTO und von W. KNOP veröffentlicht wurde.

Nach Letzterem nimmt man gleiche Volumina Schwefelsäure vom spec. Gew. 1.84 und rauchende Salpetersäure (nach LENK 3 Gewichtstheile Schwefelsäure auf 1 Gewichtstheil Salpetersäure), mischt beide Flüssigkeiten in einer Porzellanschale und taucht dann in die Flüssigkeit so viel gekrempelte und durch Auskochen in Sodalösung von aller Fettsubstanz befreite Baumwolle, als die Flüssigkeit aufzunehmen vermag, bedeckt das Gefäss mit einer Glasplatte und lässt das Ganze bei gewöhnlicher Temperatur einige Minuten stehen. Darauf nimmt man die Baumwolle heraus, wäscht sie mit kaltem Wasser, trocknet sie an warmer Luft und krempelt sie nach dem Trocknen, um alle zusammengeballten Theile zu zertheilen. Die Baumwolle darf nicht zu lange in dem Säuregemisch stehen bleiben, weil sie sich sonst unter Entwickelung rother Dämpfe auflösen würde. Die in der Pulverfabrik zu Paris hinsichtlich der vortheilhaftesten Fabrikation der Schiess-

baumwolle angestellten Versuche führten nach v. WAGNER's Chem. Technologie (1875) zu folgenden Erfahrungssätzen:

1. Gleiche Theile Schwefel- und Salpetersäure und gereinigte Baumwolle.
2. Die beste Zeitdauer der Einwirkung scheint 10—15 Minuten zu sein.
3. Das einmal gebrauchte Gemisch kann nochmals benutzt werden, dann aber ist die Baumwolle eine längere Zeit einzutauchen.
4. Das Präparat muss langsam getrocknet werden, namentlich darf man dasselbe, so lange es noch feucht ist, keiner höheren Temperatur als 100° aussetzen.
5. Durch Imprägniren mit Salpeter oder Kaliumchlorat erhält die Baumwolle noch mehr Kraft.

Die bei der Bereitung des Pyroxylins in kleinen Mengen entstehenden Dinitrocellulose und Pentanitrocellulose lassen sich durch Behandeln mit einem Gemische von 3 Th. Aether und 1 Th. Alkohol, worin die Schiessbaumwolle nicht löslich ist, entfernen.

Das Pyroxylin findet sich gegenwärtig in zwei Formen im Handel:

1. als flockenförmige,
2. als comprimirte Schiessbaumwolle.

Erstere besitzt das Ansehen der Baumwolle, aus welcher sie bereitet wurde. Meist hat sie einen schwach gelblichen Anflug und fühlt sich etwas härter an als gewöhnliche Baumwolle. Beim Reiben wird sie stark elektrisch. Sie ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, Alkoholäther, Chloroform. In Aceton quillt sie zu einer durchsichtigen Gallerte auf, welche bei einem grossen Ueberschusse von Aceton langsam in Lösung geht.

Bei längerem Aufbewahren des Pyroxylins ist eine freiwillige Zersetzung beobachtet worden, die sogar mit einer Selbstentzündung endigen kann; bei dieser Zersetzung entwickeln sich Wasserdämpfe und salpetrige Säure, und der zurückbleibende Theil soll Ameisensäure enthalten.

Die Schiessbaumwolle explodirt durch Schlag und Druck, sehr leicht durch explodirendes Knallquecksilber. Beim Erhitzen findet bei 160—170° Verpuffung statt; angezündet verbrennt sie ohne Detonation. Die bei der Verpuffung sich bildenden Gase bestehen aus einem Gemenge von Kohlensäureanhydrid, Kohlenoxyd, Wasserdampf, Stickstoff, Stickoxyd und Sumpfgas, und zwar liefert 1 g Schiessbaumwolle circa 700 ccm Gas (1 g Schiesspulver circa 200 ccm Gas, hingegen 1 g Nitroglycerin circa 6500 ccm Gas).

Die comprimirte Schiessbaumwolle, welcher man in der Praxis den Vorzug gibt, wird in der Weise bereitet, dass man das fertige Pyroxylin durch Auswaschen in laufendem Wasser und mit einer sehr verdünnten Alkalilösung reinigt, es sodann mittelst einer der Stoffmühle der Papierfabriken ähnlichen Maschine zu einem Brei zerkleinert, welcher dann durch die gewöhnlichen Processe, mittelst deren man Papierzeug in verschiedene Formen bringt, zu Blättern (Bogen), Scheiben, Cylindern oder anderen durchbrochenen oder massiven Körpern geformt wird. Um der Masse jeden erforderlichen Grad von Dichtigkeit und Festigkeit zu ertheilen, unterwirft man sie in noch feuchtem Zustande dem Drucke der hydraulischen Presse. Zum Körnen der Schiessbaumwolle werden die erwähnten Bogen, Scheiben u. s. w. zu Stücken von der erforderlichen Grösse zerschnitten.

Das Pyroxylin findet an Stelle von Schiesspulver, besonders für artilleristische Sprengungen (Torpedos) u. s. w. Anwendung. Da sich bei der Explosion saure, die Geschützwandungen angreifende Dämpfe bilden, so hat das Pyroxylin in der Waffentechnik das Schiesspulver nicht zu verdrängen vermocht. H. Thoms.

Pyroxylinsubstanzen heissen alle durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure auf Cellulose entstehenden explosiven Formen der Nitrocellulose, im Gegensatz zu den nicht explosiven Formen derselben, welche weniger Nitrogruppen enthalten, und Colloxylinsubstanzen heissen.

Pyrrhopin nannte POLEX das später als Chelerythrin erkannte Alkaloid aus *Chelidonium majus*.

Pyrrhosiderit, ein hauptsächlich aus krystallinischem Ferrihydroxyd bestehendes Mineral.

Pyrrol, C_4H_5N, Constitution: $\begin{matrix} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{matrix} \!\!>\! NH$, ist zuerst im Steinkohlentheer aufgefunden und kommt auch im Thieröl vor.

Künstlich wird es erhalten:

1. Durch Vereinigung von Acetylen mit Ammoniak in der Glühhitze:

$$4\left\{\begin{matrix} CH \\ ||| \\ CH \end{matrix}\right. + NH_3 = \begin{matrix} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{matrix} \!\!>\! NH + 2\,H.$$

2. Durch trockene Destillation der Ammoniumsalze der Brenzschleimsäure, der Schleimsäure und der Zuckersäure, sowie beim Erhitzen der Carbopyrrolsäure:

$$C_4H_3\,.\,NH\,.\,COOH = C_4H_4\,.\,NH + CO_2.$$

3. Beim Erhitzen von Succinimid mit Zinkhydroxyd haltendem Zinkstaub:

$$\begin{matrix} CH_2 - CO \\ | \\ CH_2 - CO \end{matrix} \!\!>\! NH + 2\,H_2 = \begin{matrix} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{matrix} \!\!>\! NH + 2\,H_2O.$$

4. Beim Erhitzen der Pyroglutaminsäure:

$$\begin{matrix} & CO\,.\,OH \\ CH_2 - CH & \\ | & \\ CH_2 - CO & \end{matrix} \!\!>\! NH = \begin{matrix} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{matrix} \!\!>\! NH + CO_2 + H_2O.$$

Das Pyrrol ist eine schwache Base von dem Charakter eines secundären Amins. Es bildet eine farblose, an der Luft sich bräunende, chloroformähnlich riechende, bei 130.5° (corr.) siedende Flüssigkeit vom spec. Gew. 0.9752 bei 12.5°. In Wasser ist das Pyrrol unlöslich, leicht löslich in Alkohol und Aether. Sein Dampf färbt einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspahn carminroth. Beim Kochen mit Säuren verwandelt es sich in ein amorphes, rothbraunes Pulver von Pyrrolroth, $C_{12}H_{14}N_2O$ (?). Mit Isatin bildet das Pyrrol einen indigoblauen, mit Benzochinon und Phenanthrenchinon einen violetten Farbstoff.

Von den Derivaten des Pyrrols sind zu nennen:

Methylpyrrol, $C_4H_4N\,.\,CH_3$, siedet bei 112—113°; Aethylpyrrol, $C_4H_4N\,.\,C_2H_5$, siedet bei 131°. Isomer mit diesen alkylirten Pyrrolen $C_4H_4N\,.\,R$ sind die durch Eintritt von Alkylen in die Gruppe C_4H_4 derivirenden homologen Pyrrole, $C_4H_3R\,.\,NH$. Diese letzteren finden sich im DIPPEL'schen Thieröle. Da dem Pyrrol eine unsymmetrische Constitution eigen ist, so entstehen durch Ersatz der an Kohlenstoff gebundenen Wasserstoffatome verschiedene Isomere. Zur Unterscheidung derselben bezeichnet man nach dem Schema: $\begin{matrix} \overset{2}{C}H = \overset{1}{C}H \\ | \\ \underset{3}{C}H = \underset{4}{C}H \end{matrix} \!\!>\! NH$, die Stellung 1 und 4 als α-, 2 und 3 als β Stellung. α- und β-Methylpyrrol $C_4H_3(CH_3)\,.\,NH$ finden sich in der bei 140—150° siedenden Fraction des Knochenöles, konnten bisher aber noch nicht getrennt werden. H. Thoms.

Pyrrolgruppe. Zu derselben rechnet man alle diejenigen Körper, welche sich von dem Pyrrol (s. d.) ableiten und in naher Beziehung zu dem Tetrol stehen. Letzteres kann als Vorstufe zu dem sehr beständigen Benzolkerne be-

trachtet werden, indem es gleich diesem eine geschlossene Kette, und zwar von 4 Kohlenstoffatomen $\begin{matrix} CH = CH \\ | \quad\quad | \\ CH = CH \end{matrix}$ bildet. Es ist als solches jedoch noch nicht erhalten worden. Je nachdem das Tetrol durch Sauerstoff, Schwefel oder Stickstoff geschlossen ist, unterscheidet man:

$$\underbrace{\begin{matrix} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{matrix} \!\!> O}_{\text{Furfuran}} \qquad \underbrace{\begin{matrix} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{matrix} \!\!> S}_{\text{Thiophen}} \qquad \underbrace{\begin{matrix} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{matrix} \!\!> NH}_{\text{Pyrrol.}}$$

Durch Substitution der Wasserstoffatome in dem letzteren entstehen eine grosse Reihe, der Pyrrolgruppe angehörender Körper.

H. Thoms.

Pyrus, s. Pirus, pag. 241.

Pytone heissen diejenigen Peptone, welche durch Behandlung mit Pflanzenfermenten entstehen.

Pyurie (πῦον, Eiter und οὖρον, Harn) bezeichnet den Eitergehalt des Harnes. Ueber den Nachweis des Eiters s. Harnsediment, Bd. V, pag. 125.

Pyxidium (πύξις, Büchse) heisst eine Kapselfrucht, welche sich der Quere nach öffnet, so dass der obere Theil wie ein Deckel abfällt (z. B. Hyoscyamus).

Q.

q. l., q. s., q. v., auf Recepten vorkommende Abkürzungen, bedeuten quantum libet (so viel als beliebt), quantum satis (so viel als hinlänglich ist) und quantum vis (so viel du willst).

Quadratisches System (s. Krystalle, Bd. VI, pag. 144). Von den rechtwinkelig sich schneidenden drei Axen derselben sind zwei gleich lang, die dritte, die Hauptaxe, länger oder kürzer, so dass die Grundformen in der Richtung der letzteren verlängerte oder verkürzte achtseitige Doppelpyramiden oder rectanguläre quadratische Säulen darstellen. In diesen und abgeleiteten Formen krystallisiren: der Zirkon, Honigstein, Ferrocyankalium, Kaliumphosphat, Nickelsulfat, Quecksilberchlorür u. a. m. Gänge.

Quaglio's Bouillonkapseln zur schnellen Bereitung von Fleischbrühe, indem sie einfach in heissem Wasser aufgelöst werden, stellen Gelatinekapseln dar, in welche (nach BISCHOFF) alle wesentlichen Bestandtheile der Fleischbrühe (die Extractivstoffe des Fleisches) neben Fett, Gewürzen und Kochsalz eingeschlossen sind. — **Q.'s Lanolinpuder** wird in der Weise bereitet, dass man Lanolin in Aether, Alkohol oder Chloroform löst und mit dieser Lösung und Magnesia einen Teig macht, den man austrocknen lässt und dann in feines Pulver verwandelt. Die so erhaltene Lanolinmagnesia lässt sich mit allen zu Puder üblichen Stoffen vermischen; statt Magnesia kann man auch Zinkweiss, Wismutweiss, Talk etc. verwenden, die damit erzielten Präparate fallen aber nicht so leicht aus, wie mit Magnesia.

Quai, Icaja, M'bundu, ein afrikanisches Pfeilgift, s. Akazga, Bd. I, pag. 188.

Qualitativ heisst derjenige Theil der chemischen Analyse, welcher sich mit der Auffindung der Bestandtheile eines Körpers beschäftigt, ohne Rücksicht auf die Mengenverhältnisse derselben. -- S. Analyse, Bd. I, pag. 353. H. Thoms.

Quallen heissen die gallertartigen glocken-, scheiben- oder röhrenförmigen Thiere im Typus der Coelenteraten von meist glasheller oder bläulicher Farbe. Sie sind Meeresthiere, welche im ausgewachsenen Zustande freischwimmen; nur wenige, wie der Armpolyp (Hydra), gehören dem Süsswasser an. Die Bewegung erfolgt durch Zusammenziehen des Körpers oder durch Schwingen fadenförmiger Organe. Von wichtigen Eigenthümlichkeiten ist das grosse Reproductionsvermögen hervorzuheben, indem gewisse Quallen im Stande sind, aus einem kleinen Theile des Schirmes sich vollständig wieder zu ergänzen; sowie die Lebensfähigkeit

gewisser Arten, indem halbvertrocknete und eingefrorene Individuen oft wieder zum Leben zurückkehren; ferner der grosse Reichthum an Wasser, das oft bei 99 Procent des Körpergewichtes beträgt, dann die Fähigkeit zu leuchten und die nahen Körper durch Nesselfäden zu nesseln, wodurch sie oft in den Seebädern eine Plage werden. Sie zerfallen in 2 Ordnungen:

Scheibenquallen *(Discophora)*, bei denen sich die Ernährungsorgane an der unteren ausgehöhlten Seite des glocken- oder scheibenförmigen Schwimmorgans befinden.

Röhrenquallen *(Syphonophora)*, welche Thierstöcke bilden mit besonderen Ernährungsthieren in Form von kurzen Saugröhrchen. v. Dalla Torre.

Quante's Epilepsiemittel, s. Bd. IV, pag. 69.

Quantitativ nennt man denjenigen Theil der chemischen Analyse, durch welchen man die Mengenverhältnisse der Bestandtheile eines Körpers zu erforschen sucht. — S. Analyse, Bd. VII, pag. 353. H. Thoms.

Quantivalenz, s. Werthigkeit.

Quarantäne bezeichnet jene den Verkehr beschränkenden Vorkehrungen, welche zu dem Zwecke getroffen werden, um das Eindringen von Seuchen über bestimmte Ländergrenzen zu verhüten. Der Ausdruck wird von dem italienischen Quarante giorni abgeleitet, weil im 14. Jahrhundert die Absperrung 40 Tage (6 Wochen) dauerte, gegenwärtig spricht man von Quarantäne ohne Rücksicht auf die Zeitdauer, doch pflegt man die Bezeichnung auf die Absperrung gegen überseeische Provenienzen zu beschränken. Das Wesen der Quarantäne besteht darin, dass Kranke und Verdächtige an den Küstenplätzen oder in Grenzstädten zurückgehalten, beobachtet und desinficirt werden. Ueber den Werth dieser Maassregeln sind die Ansichten getheilt.

Quart, ein jetzt nicht mehr gebräuchliches Flüssigkeitsmaass, entsprach 1.145 Liter.

Quartation, Scheidung durch die Quart, ist eine Methode der Scheidung des Silbers vom Golde. Näheres s. unter Gold, Bd. IV, pag. 689.

Quarz heisst die krystallisirte Form der als Bestandtheil der Erdrinde vorkommenden Kieselsäure. Ueber die vielfachen Formen desselben s. Weiteres unter Kieselsäure, Bd. V, pag. 673.

Quarzit heisst der als selbstständige Felsart auftretende Quarz.

Quassia, Gattung der *Simarubaceae*, die nur 1 Art enthält:

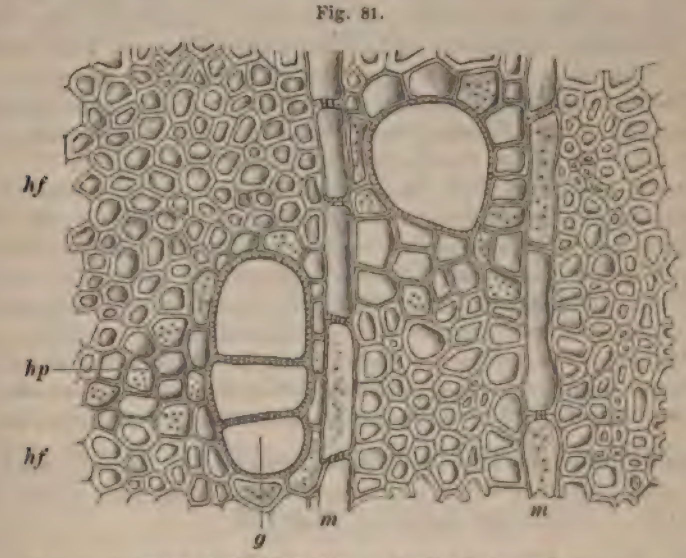
Quassia amara L. Kleiner Baum oder Strauch, bis 5 m hoch, alle Theile kahl und von sehr bitterem Geschmack. Blätter dreizählig oder 2jochig unpaarig-gefiedert, mit gegliedert-geflügeltem Blattstiele und eben solcher Spindel, die gegenständigen Fiedern sitzend, die endständige unmittelbar zwischen dem letzten Paare, alle oblong, beiderseits verschmälert, zugespitzt, ganzrandig, fiedernervig. Blüthen gross, scharlachroth, in einfachen terminalen Trauben, mit Vorblättern, zygomorph. Kelch klein, 5theilig, in der Knospe dachig. Kronblätter 5, lineal-lanzettlich, zur Röhre zusammenneigend, in der Knospe gedreht. Discus zu einem ansehnlichen, säulenförmigen, dicken Gynophorum entwickelt. Antheren 10, dem Grunde des Discus eingefügt, die fadenförmigen Filamente ein Stück aus der Corolle vorragend, am Grunde auf der Vorseite mit einer zottig behaarten Schuppe. Fruchtknoten 5, die je 1 aus der Spitze des Innenwinkels herabhängende Samenknospe enthaltenden Carpelle unten frei, nur an der Spitze durch die verwachsenen und spiralig gedrehten Griffel verbunden; Griffel fadenförmig, aus der Corolle lang vorragend, mit kleiner, stumpfer Narbe. Jede Blüthe bringt bis 5 etwas sternförmig abstehende, länglich eiförmige, netzadrige Steinfrüchte hervor. Embryo gebogen, die Radicula von den planconvexen, fleischigen Cotyledonen eingeschlossen.

Endosperm fehlt. Von Surinam bis Panama, im nördlichen Brasilien und auf den Antillen heimisch, oft als Zierbaum der schönen Blüthen wegen angepflanzt.

Liefert das

Quassiaholz von Surinam, *Lignum Quassiae surinamense*, Bitterholz, Fliegenholz, Bois amer, Bitter Wood. Das Holz des Stammes und der Aeste kommt in finger- bis armdicken Knüppeln oder geraspelt in den Handel. Die Knüppel sind meist noch mit der ziemlich spröden, 1—2 mm dicken, braungrünen Rinde bedeckt, die sich aber leicht in Röhren ablöst. Sie besteht aus einer etwa 0.4 mm breiten Schicht äusserst zartwandiger Korkzellen, die mässig flach sind und Luft führen. Die Mittelrinde ist diffus sclerosirt, nur an der Grenze gegen die Innenrinde schliessen sich die Steinzellen zu einem 0.2 mm breiten Sclerenchymringe zusammen; die Parenchymzellen enthalten zahlreiche Oxalatdrusen. Die Steinzellen sind kaum vergrössert und porenreich. Spärliche Schläuche enthalten Krystallsand. Im jungen Baste kommen Steinzellen nur sehr selten vor. Er hat den typischen Charakter von Hornprosenchym, das aber grossen Theils nicht aus Siebröhren, sondern aus dünnwandigen und beim Trocknen zusammengeschrumpften Bastfasern besteht. Die Rindenstrahlen sind einreihig (MOELLER).

Fig. 81.



Querschnitt durch *Lignum Quassiae surinamense*.
hf Holzfasern, *hp* Holzparenchym, *g* Gefässe, *m* Markstrahlen (Moeller).

Das Holz ist leicht, weich, hellfarbig, gut spaltbar. Auf dem Querschnitte ist es concentrisch geschichtet, Markstrahlen werden erst unter der Loupe sichtbar. Es besteht vorwiegend aus dickwandigen Fasern und weitlumigen Gefässen, um welch letztere Parenchymgruppen gelagert sind (Fig. 81). Die Markstrahlen sind ein-, selten zweireihig und 12—20 Zellen hoch. Auf dem Querschnitt durch das Holz sieht man häufig schwarze Flecken und Streifen, besonders häufig in der Peripherie des Holzes und auf der Innenseite der Rinde, sie werden von blauschwarzen Pilzfäden, die die Zellen durchziehen, hervorgebracht.

Das Quassiaholz schmeckt rein und anhaltend bitter. Der Geschmack wird hervorgerufen durch Quassiin, von dem TRÄDGÅRDH (1879) 0.265 Procent fand. Nach demselben enthält das Holz ausserdem: Feuchtigkeit 9.87 Procent, Asche 1.62 Procent (FLÜCKIGER bei 100° getrocknet 3.6 Procent Asche, die Rinde 17.8 Procent), organische Säuren 0.385 Procent, Gummi 0.51 Procent, Holzgummi 1.91 Procent, Pararabin 2.17 Procent, Cellulose 82.52 Procent, eiweissähnliche Körper 2.43 Procent. Das Holz gab mit Alkohol 0.88 Procent Extract,

mit Petroleumäther 0.135 Procent, mit Aether 0.26 Procent, mit Wasser 1.16 Procent. Ausserdem fand TRÄDGÅRDH ein Harz und eine fluorescirende Substanz. Eisenchlorid färbt den wässerigen Auszug des Quassiaholzes dunkelbraun, durch Bleizucker wird er reichlich braun gefärbt.

Es findet als Arzneimittel in Substanz, als Extract oder Macerat selten Verwendung, reichlicher als Fliegengift und als Hopfensurrogat. Auch alle übrigen Theile der Pflanze schmecken intensiv bitter und in Westindien und Guyana zieht man die Blüthen und die Wurzel dem Holze vor.

Es sollen Verfälschungen des Holzes mit dem von *Rhus Metopium L.* vorkommen, die aber leicht nachzuweisen sind, da letzteres Gerbstoff enthält, auch die Rinde weit fester am Holz haftet als bei Quassia.

Quassiaholz von Jamaica, *Lignum Quassiae jamaicense*, stammt von *Picraena excelsa Lindley* (s. d., Bd. VIII, pag. 200).

Es gelangt in Form bis 30 cm dicker Stammstücke oder Aeste in den Handel, die noch von der ungefähr 1 cm dicken, schmutzig braunschwarzen, zähen Rinde bekleidet sind. Dieselbe ist durch sehnige, gerundete, gerade oder schief verlaufende Längsrippen geadert, deren Zwischenräume oft bis an das Holz aufgerissen sind. Sie besteht zu äusserst aus einer dünnen Lage zartzelligen Schwammkorks, an die sich die stark sclerosirte Mittelrinde anschliesst. Das zwischen den Steinzellen befindliche Parenchym enthält Einzelkrystalle (nach VOGL auch Krystallsand). Der Bast ist in seinen äusseren Partien noch stark sclerosirt, er enthält neben den isodiametrischen Steinzellen sporadisch Stabzellen. Die Bastfasern sind dünnwandig und oft mit Kammerfasern versehen. Die Rindenstrahlen sind vierreihig, ihre Zellen enthalten oft Oxalatkrystalle.

Der Bau des Holzes ist dem des Quassiaholzes von Surinam sehr ähnlich, doch sind die Markstrahlen 1—3reihig. In der Mitte ist meist ein schwaches Mark sichtbar, dessen kugelig-eckige Zellen zahlreiche Oxalatkrystalle enthalten.

FLÜCKIGER erhielt aus dem bei 100° getrockneten Holz 7.8 Procent Asche, aus der Rinde 9.8 Procent. Aus 18 kg des Holzes erhielt CHRISTENSEN 12 g Quassiin, welches wie beim vorigen den bittern Geschmack der Droge verursacht.

Die medicinische und technische Verwendung ist dieselbe wie beim vorigen.

Beide Drogen sind im vorigen Jahrhundert in Gebrauch gekommen, doch hat man das jamaikanische Bitterholz später in Gebrauch genommen. Hartwich.

Quassiabecher, aus Lignum Quassiae gedrechselte Becher; indem man dieselben mit Wein füllt und über Nacht stehen lässt, erhält man in der bequemsten Weise einen als Stomachicum dienenden Bitterwein.

Quassid ist ein Zersetzungsproduct des Quassiins und spaltet sich aus demselben beim Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure als weisse amorphe Masse ab, welche eine Schmelztemperatur von 192—194° besitzt und in Berührung mit Wasser wieder in Quassiin zurückverwandelt wird.

Quassiin, $C_{28}H_{36}O_6(COO.CH_3)_2$, ist ein aus dem Quassiaholze dargestellter krystallinischer Körper, welcher nach CHRISTENSEN kein Glycosid ist und die Formel $C_{31}H_{42}O_9$ besitzt. Dieser Autor gibt im Archiv d. Pharm. (3) 20, 481 folgende Vorschrift für dessen Gewinnung: Quassiaholz wird zweimal mit Wasser ausgekocht; die Auszüge werden concentrirt, filtrirt und mit Gerbsäure gefällt, der Niederschlag mit Bleicarbonat in der Wärme zerlegt und die so erhaltenen trockenen Rückstände wiederholt mit Alkohol ausgekocht. Die alkoholischen Lösungen liefern beim Verdampfen unreines Quassiin, welches durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Aetherweingeist und Wasser gereinigt wird. Kleine rectanguläre Prismen von bitterem Geschmack, löslich in Wasser, Alkohol und Chloroform, schwer löslich in Aether und Petroleumäther. Ein reineres Quassiin soll nach dem Verfahren von ADRIAN und MOREAUX erhalten werden. Das fein zerspaltene Holz wird mit destillirtem Wasser, dem auf je 1 kg Holz 5 g Soda zu-

gesetzt werden, percolirt, das Percolat mit heissem 90procentigem Weingeist mehrmals durchgerührt, die vereinigten weingeistigen Auszüge 24 Stunden der Ruhe überlassen, dann die Flüssigkeit von den verschiedenen Salzen und Extractivstoffen decantirt und so lange mit H_2SO_4 versetzt, welche mit dem 10fachen Gewicht 90procentigen Alkohols verdünnt ist, als ein Niederschlag entsteht; dem Filtrat setzt man Kalkmilch und 4—5 g Aetzkalk zu, colirt nach einigen Stunden, sättigt mit CO_2 und filtrirt. Das leicht umbragelbe Filtrat wird destillirt und der Rückstand eingetrocknet; der leicht zerreibliche Rückstand ist amorphes Quassiin, welches durch Umkrystallisiren in weissen leichten Krystallen erhalten werden kann. Das amorphe Quassiin ist sowohl in absolutem Alkohol, wie in Aether leichter löslich als das krystallisirte. Nach den neuesten Untersuchungen OLIVERI'S ist das Quassiin der Dimethyläther der Quassiinsäure, $C_{30}H_{38}O_{10}$. Diese ist zweibasisch und krystallisirt in kleinen monoklinen Prismen mit 1 Mol. H_2O, ist wenig löslich in kaltem Alkohol und Aether, leichter in heissem Alkohol. Schmelzpunkt 244—245°.

Ganswindt.

Quaternär, auf chemische Verbindungen angewendet, bezeichnet Verbindungen der dritten Ordnung, d. h. Verbindungen, welche sich durch Zusammentritt zweier tertiärer Verbindungen bilden. Der Alaun wäre z. B. eine solche quaternäre Verbindung. Weiteres s. unter Dualistische Theorie, Bd. III, pag. 541.

Quebracho heissen in den La-Plata-Staaten mehrere durch ihr hartes Holz (*quebrar hacha*, die Axt zerbrechend) ausgezeichnete Bäume. Zwei derselben haben in neuerer Zeit pharmakologisches Interesse erregt.

I. *Aspidosperma Quebracho blanco Schlechtendal (Apocynaceae)* ist ein hoher Baum mit feinen, wie Weidenruthen herabhängenden Zweigen. Die Blätter sind oval lanzettförmig, glatt, ganzrandig, schmal zugespitzt, etwas lederartig und glänzend, zu dreien im Wirtel auf kurzen Stielen oder an kleinen sterilen Zweigen, auch zuweilen fast gegenüber, 5—8 cm lang und bis 2.5 cm breit. Die Blüthen sind klein, gehäuft, der Kelch ist 5theilig, drüsenlos, die Krone schliesst die Staubgefässe ein, die beiden Carpelle sind getrennt und enthalten zahlreiche Samenknospen in 2 Reihen. Die Früchte sind eiförmige, schwach S-förmig gekrümmte 2klappige Kapseln von 7 cm Länge und 5 cm Breite und enthalten gegen 15 plattenartig aneinander gelegte, breitgeflügelte, eiweisslose Samen.

Von dieser Art stammt:

Cortex Quebracho blanco (Ph. Austr. VII.). Die Droge kommt nur als dicke Stammrinde vor mit tief zerklüfteter, ockergelber oder rothbrauner Borke. Die Innenseite der Rinde ist hellbraun, längsstreifig, der Bruch kurz splitterig, der Querschnitt von zahlreichen, stellenweise tangential gereihten weissen Körnchen durchsetzt, unter der Loupe überdies fein punktirt.

Die Korkschichten, welche die Borke durchziehen, bestehen aus mässig flachen, grösstentheils zartwandigen Zellen. Die Borke selbst ist Bastgewebe, die äusseren Rindenschichten sind abgeworfen. Der Bast (Fig. 82) ist hervorragend charakterisirt durch isolirte, grosse (bis 1.5 mm lange, 0.06 mm breite) vollständig verdickte Fasern, die ringsum mit Krystallen belegt sind. Daneben finden sich Sclerenchymgruppen aus faserigen und parenchymatischen Elementen, ebenfalls von grossen Einzelkrystallen begleitet. Das Bastparenchym führt kleinkörnige Stärke, die Siebröhren haben leiterförmige Plattensysteme. Die Markstrahlen sind meist 3reihig, in der Nachbarschaft der Sclerenchymgruppen oft sclerotisch und krystallführend.

Die Rinde ist geruchlos und schmeckt sehr bitter. Sie enthält nicht weniger als 6 Alkaloide, von denen FRAUDE zuerst (1878) das krystallisirbare Aspidospermin, später (1880) HESSE überdies Quebrachin, Quebrachamin, Aspidospermatin, Aspidosamin, Hypoquebrachin und den cholestearinartigen Körper Quebrachol darstellte. Die Gesammtmenge der Alkaloide schwankt von 0.3—1.4 Procent, junge Rinden sind gehaltvoller.

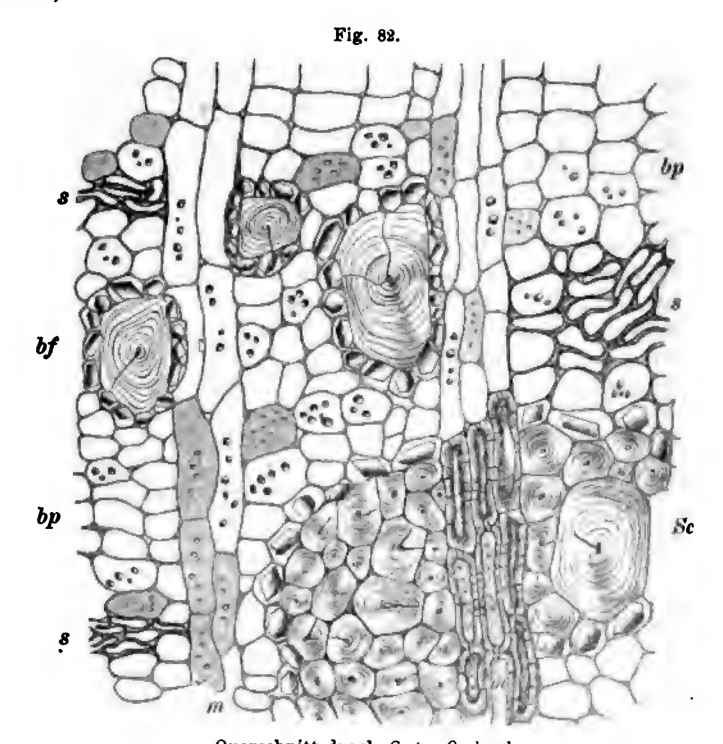
Auf die antiasthmatische Wirkung der weissen Quebrachorinde machte PENZOLDT 1878 aufmerksam.

Alle Alkaloide scheinen qualitativ gleich zu wirken, nach der Intensität der Wirkung übertrifft Quebrachin und Aspidosamin die übrigen.

Zur Anwendung kommen die Extracte (s. Bd. IV, pag. 199).

II. *Loxopterygium Lorentzii Grisebach (Anacardiaceae)* ist ein nicht näher bekannter Baum, welcher wegen seines dunkelrothbraunen Holzes Quebracho colorado genannt wird. Doch scheint er nicht der einzige Qu. colorado zu sein, wenigstens berichtet SCHLECHTENDAL nach BURMEISTER von einem Baum dieses Namens, welcher sich im Aussehen nur durch die zierlichere Belaubung von *Aspidosperma Quebracho* unterscheidet, und JEAN führt neben diesem auch *A. oleracea* als Stammpflanze des Quebrachoholzes an (Bull. de la soc. chim. de Paris, Bd. 28).

Fig. 82.



Querschnitt durch *Cortex Quebracho*.
bp Bastparenchym, *s* Siebröhrenbündel, *Sc* Sclerenchymgruppen, *bf* isolirte, von Krystallen umgebene Faser, *m* Markstrahl, derselbe rechts sclerosirt.

Das Holz, welches in Europa zuerst auf der Pariser Ausstellung 1878 als Gerbmaterial bekannt wurde, ist ungemein hart und schwer (spec. Gew. 1.38). Der hellgelbe Splint ist 1—2 cm breit und geht rasch in das röthliche, im Alter stark nachdunkelnde Kernholz über. Unter der Loupe sind auf Querschnitten die hellen Gefässsporen von einem schmalen Hofe umgeben. Die Gefässe sind isolirt oder gepaart, ihr Lumen ist in radialer Richtung gestreckt und meist von dünnwandigen Stopfzellen erfüllt, welche oft grosse Einzelkrystalle enthalten. Ihre Wand ist stark verdickt und von breiten Tüpfeln durchsetzt, die Querwand ist vollkommen perforirt. Den Gefässen sind nur spärliche Parenchymzellen angelagert. Die Libriformfasern sind durch eine deutlich erkennbare tertiäre Verdickungsschicht sehr verengt. Die Markstrahlen sind nicht über 4 Reihen breit. Der braune Zellinhalt löst sich in Wasser grösstentheils und wird durch Eisensalze olivengrün gefärbt.

Das Holz schmeckt adstringirend; es enthält einen catechinartigen Körper (ARATA, HESSE), welcher sich mitunter in grösserer Menge in Spaltenräumen vorfindet und wahrscheinlich durch Metamorphose der Zellmembranen entsteht (VOGL). ARATA erhielt aus diesem Körper bei trockener Destillation Pyrocatechin, durch Salpetersäure Oxalsäure und Pikrinsäure und durch schmelzendes Kali Protocatechusäure und Phloroglucin. JEAN bestimmte den Gerbstoffgehalt des Holzes mit 15.7 Procent. ARNANDON fand in dem Holze auch einen gelben Farbstoff.

Die Rinde ist nach HANSEN von dicken, zerrissenen Borken bedeckt, auf dem Querschnitte hellbraun mit dunklen Korklamellen und dieselben kreuzenden Markstrahlen, im lebenden Theile regelmässig gefeldert, indem die aus Fasern und Steinzellen zusammengesetzten, von Krystallen begleiteten Sclerenchymgruppen concentrische Zonen bilden. Im Rindenparenchym finden sich auch Secretschläuche mit gelbem, homogenem Inhalt.

HESSE stellte aus dieser Rinde 2 Alkaloide dar, von denen sich jedoch nur das Loxopterygin, $C_{13}H_{17}NO$, einigermaassen rein gewinnen liess. Es reagirt alkalisch, ist amorph und schmeckt sehr bitter, ist wenig löslich in kaltem Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzin und Aceton.

Medicinisch versucht wurden bisher nur die Extracte aus dem Holze und merkwürdiger Weise hat man mit denselben ähnliche Erfolge erzielt, wie mit den Präparaten der weissen Quebrachorinde.

Quebrachoextract, eine spröde, harzähnliche, schwarzbraune, im Pulver hellröthlichbraune Masse, wird in geringer Menge exportirt. J. Moeller.

Quebracho-Alkaloide. Die sogenannte „weisse Quebrachorinde" von *Aspidosperma Quebracho* enthält neben viel Gerbsäure nach FRAUDE und HESSE 6 Alkaloide, deren Gesammtgehalt zu den verschiedenen Lebensperioden der Pflanze ein verschiedener ist. Nach HESSE enthalten jüngere Rinden bis 1.4 Procent; ältere oft nur 0.3 Procent davon. Diese 6 Alkaloide sind:

Aspidospermin $C_{22}H_{30}N_2O_2$
Aspidospermatin $C_{22}H_{28}N_2O_2$
Aspidosamin $C_{22}H_{28}N_2O_2$
Hypoquebrachin $C_{21}H_{26}N_2O_2$
Quebrachin $C_{21}H_{26}N_2O_3$
Quebrachamin ?

Von diesen sind die 3 erstgenannten bereits Bd. I, pag. 693 beschrieben worden, woselbst auch die Darstellung des Alkaloidgemenges nachzulesen ist. Die Isolirung der einzelnen Alkaloide ist unter den betreffenden Namen zu finden.

Quebrachin. Das Alkaloidgemisch wird in kochendem Alkohol gelöst, aus welcher Lösung beim Verdunsten ein Gemenge von Aspidospermin und Quebrachin herauskrystallisirt, während die übrigen Alkaloide in der Mutterlauge (s. weiter unten) verbleiben. Die auskrystallisirten Alkaloide werden dann nochmals in Alkohol unter Zusatz von HCl gelöst, aus welcher Lösung beim Verdunsten das Quebrachin als Hydrochlorid sich in Krystallen ausscheidet. Dieses salzsaure Salz krystallisirt man wiederholt aus Wasser, zerlegt mit Soda und löst die freie Base in Alkohol. Zarte, farblose, wasserfreie Nadeln, am Licht gelb werdend, fast unlöslich in Wasser, wenig in kaltem Alkohol und Aether, leicht in siedendem Alkohol und Ligroin. Das Quebrachin ist eine starke Basis. In concentrirter Schwefelsäure gelöst, färbt es sich allmälig blau; bei Zusatz von Oxydationsmitteln erfolgt die Blaufärbung sofort. Die Salze krystallisiren leicht.

Hypoquebrachin. Zur Darstellung dieses Alkaloids wird die Mutterlauge (s. oben) verdampft, der Rückstand mit Essigsäure aufgenommen, die essigsaure Lösung mit überschüssiger Soda versetzt, filtrirt und durch allmäliges Zusetzen von NH_3 das Aspidosamin gefällt. Die von dem flockigen Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit enthält noch Aspidospermatin und Hypoquebrachin; sie wird mit Natronlauge im Ueberschuss versetzt, mit Aether ausgeschüttelt und der Aetherauszug,

welcher die beiden letzteren Alkaloide enthält, zur Trockne verdunstet. Die Trennung von Aspidospermatin und Hypoquebrachin erfolgt durch Auskochen des Rückstandes mit Ligroin, welches das Aspidospermatin löst. Das zurückbleibende Hypoquebrachin wird mit Essigsäure aufgenommen, durch Natronlauge wieder frei gemacht, in Aether gelöst und zur Trockne gebracht. So gewonnen, stellt es eine firnissartige gelbliche Masse dar, welche bei 80° schmilzt und sich in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löst. Es ist eine kräftige Base und bildet mit Säuren gelbe, amorphe Salze. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure färbt sich bald violett, bei Anwesenheit von Molybdänsäure tritt die Blaufärbung sofort ein. Von Ueberchlorsäure wird es beim Kochen roth gefärbt. Die Lösung des salzsauren Hypoquebrachins wird von Eisenchlorid kirschroth gefärbt.

Quebrachamin ist einmal von HESSE beim Umkrystallisiren des Aspidospermins gefunden worden. Farblose, atlasglänzende Nadeln oder Blätter, wenig löslich in Wasser, etwas leichter in Chloroform, Alkohol, Aether, Benzin. Schmelzpunkt 142°. Die Reactionen entsprechen denen des Quebrachins.

Bei dem forensischen Nachweis von Quebracho-Alkaloiden wird es sich vornehmlich um Aspidospermin und Quebrachin handeln; hierbei ist darauf zu achten, dass diese beiden aus sauren Auszügen nicht durch Petroleumäther und Benzin, wohl aber durch $CHCl_3$ aufgenommen werden können; aus ammoniakalischer Lösung hingegen werden die beiden Alkaloide am besten von Chloroform und Amylalkohol aufgenommen. Die maassgebenden Reactionen für den Nachweis der Quebracho-Alkaloide sind die Färbungen mit Ueberchlorsäure. Ganswindt.

Quebrachogerbsäure ist die im Quebrachoholz sich reichlich vorfindende eigenthümliche Gerbsäure.

Queckenwurzel ist *Rhizoma Graminis* (Bd. V, pag. 5). — **Rothe Quecke** ist *Rhizoma Caricis* (Bd. II, pag. 559).

Quecksilber, Hg = 200. Der Name für dieses Metall setzt sich zusammen aus dem deutschen Wort „queck" oder „quick" (lebhaft, regsam) und „Silber" und bedeutet somit dasselbe, was der frühere lateinische Name *Argentum vivum, Mercurius vivus* besagt. Dem Griechischen entlehnt ist die Bezeichnung Hydrargyrum (ὕδωρ Wasser und ἄργυρος Silber).

Das Quecksilber war schon im Alterthum, jedoch später als Gold und Silber bekannt. Von ARISTOTELES wird es bereits im 4. Jahrhundert v. Chr. erwähnt und von THEOPHRAST um 300 n. Chr. seine Bereitungsweise aus Zinnober beschrieben. Im Mittelalter fand das Quecksilber von Seiten der Alchemisten eine ausgedehnte Verwendung zu Versuchen, edle Metalle zu erzeugen, auch kam es als Heilmittel mehr und mehr in Gebrauch. Die chemische Natur dieses Körpers erkannte man jedoch erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, indem man es unter die wirklichen Metalle einreihte.

Vorkommen. Das Quecksilber findet sich in der Natur sehr selten gediegen (Jungfern-Quecksilber, als solches in Form kleiner Tröpfchen in das Gestein eingesprengt), meist in Verbindung mit anderen Elementen, besonders mit Schwefel als Zinnober. Eine Chlorverbindung ist das seltene Mineral Quecksilberhornerz, Hg_2Cl_2, eine Jodverbindung der Coccinit, Hg_2J_2, eine Selenverbindung das Selenquecksilber. Auch in Fahlerzen ist das Quecksilber angetroffen und mit Silber oder Gold legirt als Silber-, bezüglich Goldamalgam aufgefunden worden. Das verbreitetste Quecksilbermineral ist der Zinnober. Ein unreiner, mit Kohle, erdigen Theilen und einem Erdharze, dem Idrialin, gemengter Zinnober heisst Quecksilberlebererz, und ein Gemenge von viel Idrialin mit wenig Zinnober wird Idrialit oder Quecksilberbranderz genannt. Als Hauptfundorte für den Zinnober galten lange Zeit hindurch Almadén in Spanien und Idria in Krain. Andere später entdeckte und mehr oder weniger bedeutende Fundorte sind Mörsfeld und Moschellandsberg in der Pfalz, einige

Gegenden Steiermarks, Kärntens, Böhmens, Ungarns, Siebenbürgens, ferner Nevada und Utah in den Vereinigten Staaten, verschiedene Plätze in Peru, in Californien, Mexico, sodann Borneo, China, Japan u. s. w. In Europa wird die grösste Menge Quecksilber in Spanien gewonnen, wo die berühmten, über 2000 Jahre alten Gruben von Almadén im Durchschnitt jährlich 700.000 kg Metall ergeben. Die Production Oesterreichs in Idria und Böhmen erreicht noch nicht die Hälfte derjenigen Spaniens. Nach der Entdeckung der reichen Quecksilberlager in Californien und im nördlichen Mexico im Jahre 1850 nahmen jedoch diese Länder die Concurrenz mit dem europäischen Quecksilber auf und steigerten die Productionsfähigkeit in der Weise, dass Californien schon jetzt mehr als die Hälfte des überhaupt in den Verkehr gelangenden Metalls liefert. Mittel- und Südamerika, sowie China sind die Hauptabnehmer von californischem Quecksilber. Der Export von chinesischem Metall, welches in Bambusröhren ausgeführt wurde, hat nahezu ganz aufgehört. Borneo lieferte bis zum Jahre 1877 nur Zinnober nach England, hat aber seitdem die Quecksilbergewinnung selbst in die Hand genommen.

Gewinnung. Die Hauptmenge des in den Handel kommenden Quecksilbers wird aus dem Zinnober, und zwar auf folgende Weise gewonnen:

1. Das zinnoberhaltige Gestein wird in Oefen geröstet, welche mit Condensationskammern für das dampfförmig entweichende Metall in Verbindung stehen. Der Zinnober zerfällt hierbei in Quecksilber und Schwefel; dieser verbrennt durch den Sauerstoff der zugeführten Luftmenge zu Schwefligsäureanhydrid: $HgS + 2O = Hg + SO_2$.

2. Der Zinnober wird unter Zusatz von Eisenhammerschlag (Ferroferrioxyd) in glockenförmigen Oefen erhitzt; es hinterbleibt Schwefeleisen, während die Destillationsproducte Schweflige Säure und Quecksilber unter Wasser verdichtet werden: $5HgS + Fe_3O_4 = 5Hg + 3FeS + 2SO_2$.

3. Das zinnoberhaltige Erz wird mit Aetzkalk gemengt, in eisernen Retorten der Destillation unterworfen und das dampfförmig entweichende Quecksilber in mit Wasser gefüllte thönerne Vorlagen geleitet. In den Retorten hinterbleiben Schwefelcalcium, schwefligsaurer und schwefelsaurer Kalk.

Fig. 83 stellt eine Ansicht des in Idria benutzten ALBERTI'schen Quecksilberflammofens vor:

Die Quecksilbererze werden, nachdem der Ofen bei *a* geheizt ist, in Mengen von circa 50 Centnern durch die verschliessbare Oeffnung *b* auf den flachen, aus feuerfesten Ziegeln bestehenden Herd *c* geschüttet. Die reichlich unzersetzte Luft enthaltende Flamme streicht vom Herd *a* aus über die Erze hinweg, dieselben zersetzend, in die Vorkammer *k*, welche durch ein Gewölbe von dem Schornstein *s* getrennt ist. Die Gase gelangen hierauf nebst den Quecksilberdämpfen durch die Röhre *r* in die Kammern K, aus deren letzter die Gase durch die Röhre r_1 in den Schornstein entweichen. Alle drei bis vier Stunden zieht man das vordere, der Feuerung zunächst liegende Dritttheil der Erzpost, welches abgeröstet ist, in die Absturzöffnung oder Brandgasse *e*, holt das übrige Erz mit eisernen Haken nach vorn und gibt neues Erz durch *b* auf den Herd, indem man die Klappe *d* öffnet und nach der Beschickung sogleich wieder schliesst. Nach jedesmaligem Abziehen des Erzes wird die Thür *f* sorgfältig mit Lehm verschmiert. Nur geringe Mengen Quecksilber sammeln sich am Boden der Kammern *k* und K_1 in dort befindlichen Kapellen an, der grösste Theil bleibt in den durch auffliessendes Wasser gekühlten Röhren *r* und r_1 mit Russ und Staub gemengt (die sogenannte Stuppe). Das Quecksilber wird durch Zeugbeutel filtrirt; den quecksilberhaltigen Russ mengt man mit Asche und presst durch Agitiren auf einer geneigten Fläche mit hölzernen Rechen das Quecksilber aus. Der Rückstand gelangt zur nochmaligen Beschickung des Ofens.

In Almadén benutzt man seit alten Zeiten Quecksilberöfen, in welchen die Quecksilberdämpfe in eigenartigen Thonvorlagen, sogenannten Aludeln, verdichtet werden.

Die Erze werden in einer Kammer auf einem durchbrochenen Rost aufgeschichtet; Staub und Abfälle formt man unter Zumischung von Thon zu Ziegeln. Die Quecksilberdämpfe gelangen zunächst in zwei kleinere Kammern und sodann in

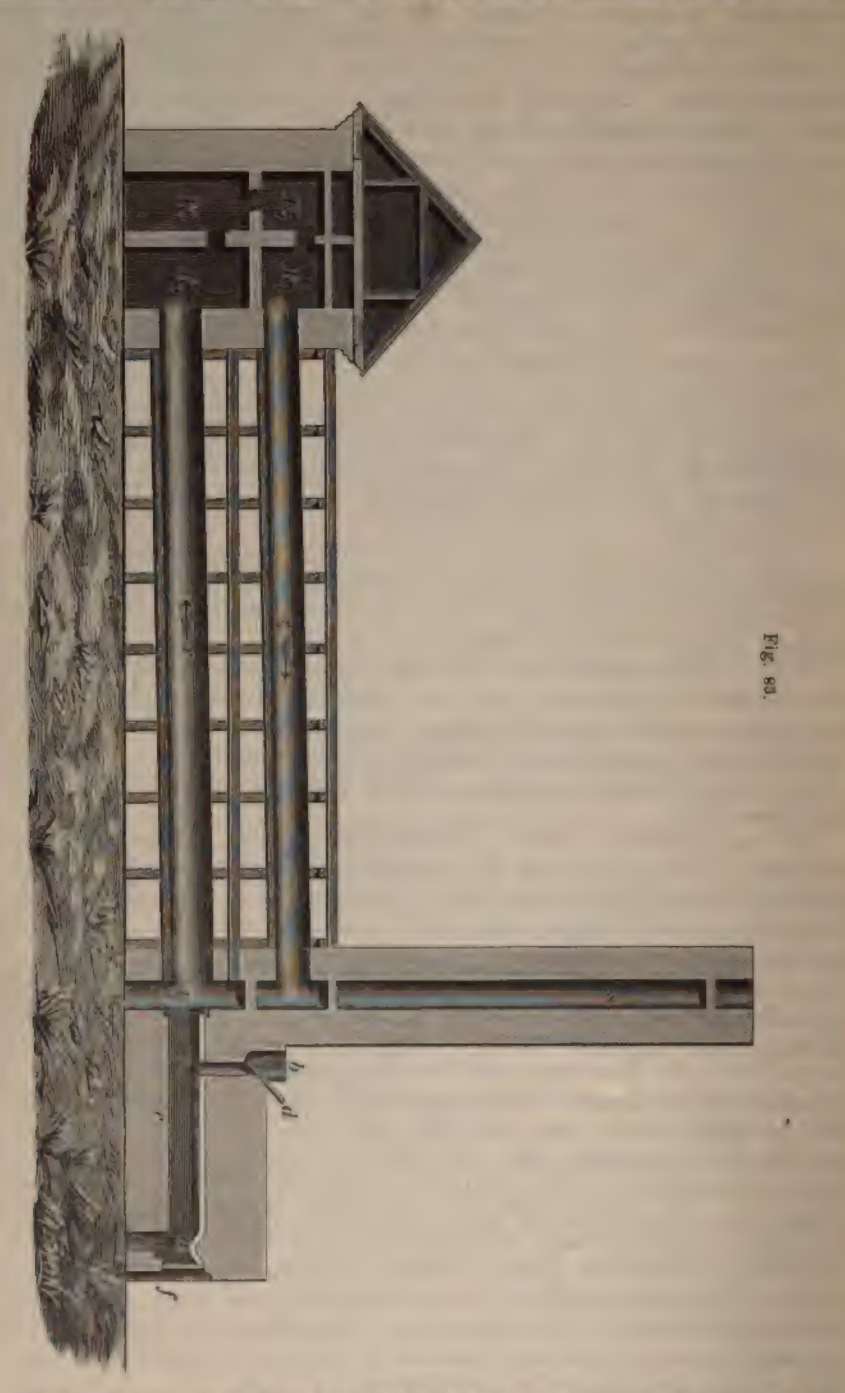


Fig. 83.

die zu langen Ketten vereinigten Aludeln (Aludelschnüre), welche geneigt auf dem sogenannten Aludelplan liegen. Aus Fig. 84 ist die Form dieser Aludeln ersichtlich.

Aus den Aludeln treten die Dämpfe in eine dritte Kammer, worin sich noch ein quecksilberhaltiger Staub ablagert. Ein grosser Theil des Quecksilbers dringt aus den Fugen der Aludeln heraus, sammelt sich in einer Rinne an und fliesst von hier in eiserne Sammelgefässe.

Fig. 84.

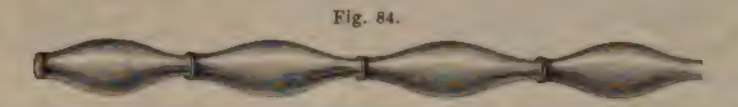
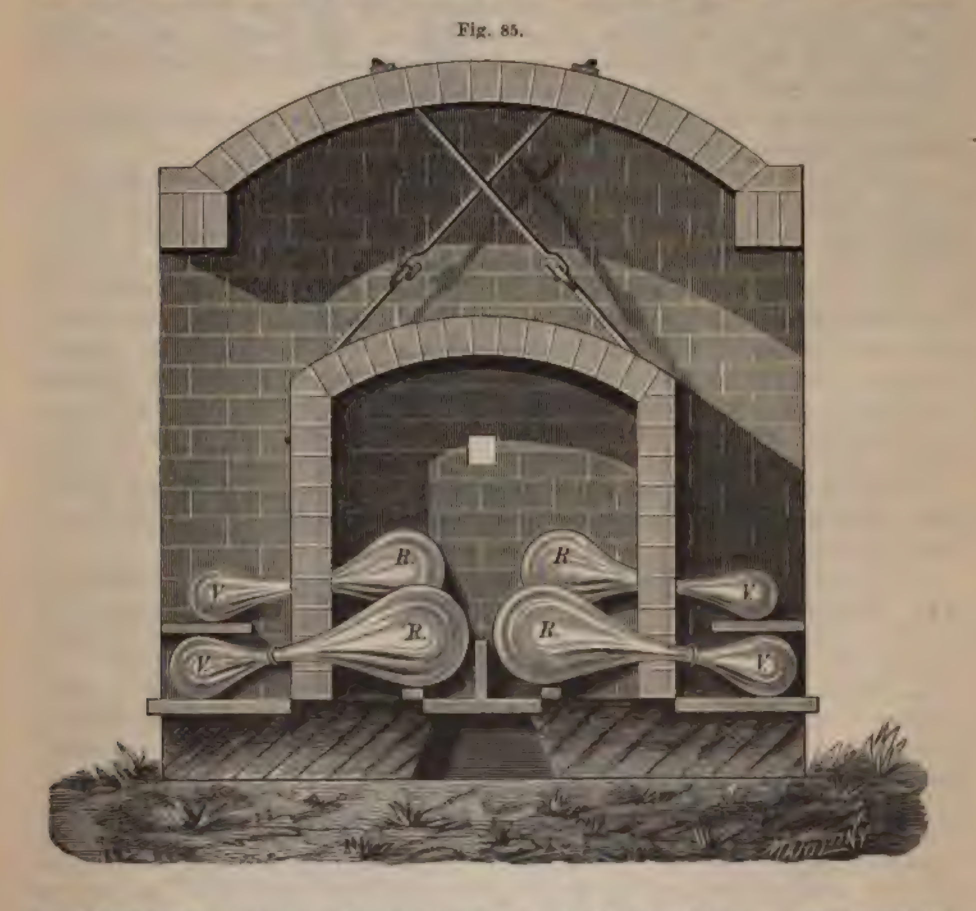


Fig. 85 stellt das Bild eines in der bayerischen Pfalz zur Quecksilberdestillation benutzten Ofens vor. In den Retorten *R R* befindet sich ein Gemenge von Zinnober mit Aetzkalk, in die Vorlagen *V V* wird etwas Wasser gegeben und sodann mit der Destillation begonnen.

Verpackung. Die Versendung des Quecksilbers geschieht entweder in schmiedeeisernen Flaschen, seltener in ledernen Schläuchen oder in Bambusrohr.

Fig. 85.



Zur Dispensation kleinerer Mengen in der Apotheke benutzt man entweder kleine Rollen aus Pergamentpapier oder das untere Ende eines Federkiels, welcher nach Einfüllen des Metalls mit Siegellack verschlossen wird.

Reinigung. Das Quecksilber des Handels ist niemals vollkommen rein und enthält zumeist gegen 2 Procent fremde Metalle, wie Blei, Wismut, Kupfer, Antimon, Zinn, Silber, auch Staub und andere Unreinigkeiten. Um das Quecksilber von letzteren zu befreien, genügt es, dasselbe durch ein Filter, in dessen

Spitze ein kleines Loch gestochen ist, zu filtriren. REGNAULT bewirkt eine Reinigung dadurch, dass er eine trockene starke Glasröhre auf der Oberfläche der Quecksilberschicht drehend hin- und herbewegt; die Röhre überzieht sich auf diese Weise mit den Unreinigkeiten.

Ein Gehalt des Quecksilbers an fremden Metallen ist kenntlich an dem grauen Häutchen, welches die Quecksilberfläche bedeckt und aus Amalgamen besteht. Diese Verunreinigungen bedingen auch beim Ausschütten des Quecksilbers auf ein weisses Blatt Papier, dass das Metall nicht wie im reinen Zustande in runden, glänzenden Tröpfchen lebhaft fliesst, sondern langsam dahingleitet und einen das Papier beschmutzenden Schweif zurücklässt. Zur Befreiung des Quecksilbers von den dasselbe verunreinigenden Metallen sind eine grosse Anzahl Vorschriften bekannt geworden.

Durch Destillation lässt sich aus dem käuflichen Quecksilber ein ziemlich reines, aber keineswegs völlig reines Product gewinnen, indem einige Metalle, wie Wismut und Zinn, mit überdestilliren. Man bewirkt die Destillation des Quecksilbers am besten aus einer eisernen Retorte über freiem Feuer und gibt in dieselbe, um das heftige Stossen und das dadurch bedingte Ueberspritzen des unreinen Metalls zu vermeiden, Eisendrehspähne. Das Destillat fängt man in einer halb mit Wasser gefüllten Vorlage auf, wobei man den Hals der Retorte in unmittelbarer Nähe der Wasseroberfläche enden lässt.

Zur Reinigung des Quecksilbers auf nassem Wege sind folgende Methoden in Vorschlag gebracht worden:

1. Mittelst Salpetersäure. In eine starkwandige und verschliessbare Flasche wird käufliches Quecksilber mit einem gleichen Volum 30procentiger Salpetersäure (sp. Gew. 1.185), welche vorher mit dem gleichen Gewicht Wasser verdünnt ist, übergossen und 24 Stunden unter öfterem Umschütteln bei Seite gesetzt. Auf diese Weise werden eine Anzahl fremder Metalle gelöst, andere gelangen dadurch in Lösung, dass sie das gleichzeitig gebildete salpetersaure Quecksilberoxydul unter Abscheidung von Quecksilber zerlegen (so das Silber, Kupfer, Wismut). Antimon und Zinn gehen in Oxyde über und können durch Abspülen mit Wasser von dem Quecksilber entfernt werden. Man hebt nach 24 Stunden die Flüssigkeit ab und wäscht das Quecksilber so lange mit Wasser nach, bis dieses nicht mehr sauer reagirt. — S. *Hydrargyrum depurat.*, Bd. V, pag. 304.

2. Mittelst Schwefelsäure. Eine weniger vollständige Reinigung gelingt durch mehrere Wochen andauerndes Behandeln des Quecksilbers mit kalter englischer Schwefelsäure.

3. Mittelst Salzsäure. Uebergiesst man zinnhaltiges Quecksilber mit roher Salzsäure, welche schweflige Säure enthält, lässt unter oftmaligem Umschütteln einige Tage an der Sonne stehen und digerirt das Gemisch noch einige Stunden bei 80°, so wird nach WACKENRODER das Zinn vollständig gelöst.

4. Mittelst Chromsäure. J. W. BRÜHL benutzt zur Reinigung die oxydirende Wirkung der Chromsäure. Man wendet auf 1 l Wasser 5 g Kaliumdichromat und einige Cubikcentimeter Schwefelsäure an und schüttelt mit dieser Mischung ein gleiches Volum Quecksilber tüchtig durch. Das Metall zerfällt in kleine Kügelchen, während ein sehr kleiner Theil sich vorübergehend in rothes Chromat verwandelt. Man bewegt die Flasche so lange, bis dieses rothe Pulver verschwunden ist und die wässerige Lösung durch das gebildete Chromisulfat rein grün gefärbt erscheint. Durch einen kräftigen Wasserstrahl wird das auf der Oberfläche des Quecksilbers lagernde feine graue Pulver (aus den Oxyden der das Quecksilber verunreinigenden Metalle bestehend) weggeschlämmt. Je nach dem Grade der Verunreinigung wiederholt man das Verfahren noch ein- oder zweimal und schüttelt zuletzt mit destillirtem Wasser, bis dasselbe völlig klar abläuft. BRÜHL konnte so 25 kg Quecksilber in circa 2 Stunden reinigen.

5. Mittelst Ferrichlorids. HAGER empfiehlt 1 kg Quecksilber, 10 g Ferrichlorid (spec. Gew. 1.480) und 100 g Wasser in einer starkwandigen Glasflasche

kräftig durcheinander zu schütteln, bis das Quecksilber eine völlige Zertheilung erfahren hat. Man stellt die Mischung 1—2 Tage an einen kalten Ort, decantirt die wässerige Flüssigkeit, wäscht das Metall mit verdünnter Salzsäure und zuletzt mit heissem Wasser ab. — S. *Hydrargyrum depuratum*, Bd. V, pag. 304.

Zur Reinigung mittelst Ferrichlorids hat L. MEYER einen besonderen Apparat construirt, dessen Handhabung aus Fig. 86 ersichtlich ist.

Fig. 86.



Aus dem Gefäss *A* fliesst das unreine Quecksilber in einem sehr dünnen Strahle in das 1—$1^1/_2$ m lange, circa 3 cm weite, mit Ferrichloridlösung (2 Volumina vom spec. Gew. 1.280 und 1 Volum Wasser) gefüllte offene Rohr *R*, dessen unteres Ende in dem etwas weiteren Cylinder *B* durch Quecksilber abgesperrt ist. Der Cylinder *B* muss eine solche Höhe haben, dass das Quecksilber der

Ferrichloridlösung das Gleichgewicht halten kann. Das aus A abfliessende unreine Quecksilber (die Ausflussöffnung darf nicht in die Ferrichloridlösung hineinragen) durchfällt die Lösung und langt unten in kleinen, mit einer dünnen Haut von Chlorür oder Subchlorür überzogenen Tröpfchen an, welche durch den Druck der nachfolgenden Quecksilberkügelchen zusammengepresst werden, so dass in den engen Zwischenraum zwischen R und B nur reines Metall gelangt und emporgehoben durch das seitliche Rohr r in das Gefäss G abfliesst.

Vollkommen chemisch reines Quecksilber erhält man durch Destillation von gleichen Theilen reinen Zinnobers und Aetzkalk oder Eisenhammerschlag. Anstatt des Zinnobers kann man auch Quecksilberchlorid verwenden. Durch Destillation von Quecksilberoxyd, welches in der Hitze bekanntlich in Metall und Sauerstoff zerfällt, erhält man kein reines Metall, da ein kleiner Theil desselben in der Sauerstoffatmosphäre bei der Destillation sich wiederum oxydirt.

Eigenschaften. Das Quecksilber stellt bei mittlerer Temperatur ein flüssiges, stark silberglänzendes, in dünnen Schichten mit violettblauer Farbe durchscheinendes Metall dar. Spec. Gew. bei 0° = 13.5959, bei 4° = 13.5886, bei 15° = 13.573, bei 17° = 13.5569, bei 26° = 13.535. Bei — 39.4° wird das Metall fest und bildet dann eine schmied- und hämmerbare, aus regulären Octaëdern bestehende Masse vom spec. Gew. 14.391. Das Quecksilber ist ein sehr guter Wärmeleiter und besitzt eine geringe Wärmecapacität (nach KOPP 0.0332). Die Ausdehnung beim Erwärmen von 0° bis 100° pflegt als gleichförmig betrachtet zu werden, der Ausdehnungscoëfficient ist indess nach REGNAULT bei 0° = 0.00017905, bei 100° = 0.00018305, der mittlere für diese Temperaturdifferenz 0.00018105, nach WÜLLNER 0.00018253. Der Unterschied der cubischen Ausdehnungscoëfficienten von Quecksilber und Glas ist 0.000154.

Der Siedepunkt des Quecksilbers liegt nach REGNAULT bei 360°, neueren Untersuchungen zu Folge bei 357.25°. Es bildet einen farblosen Dampf, dessen Dichte DUMAS zu 6.976 (Luft = 1) bestimmte und daher auf Wasserstoff als Einheit bezogen gegen 100 beträgt. Aber schon bei weit niederer Temperatur, ja bei gewöhnlicher Lufttemperatur gibt es beträchtliche Mengen Dampf ab (bei + 12° noch bis über 1 m Höhe nachweisbar), so dass man in Anbetracht der Giftigkeit des Quecksilberdampfes sich hüten muss, grössere Mengen Quecksilber im Zimmer zu verschütten. Die Spannkraft des Quecksilberdampfes beträgt nach REGNAULT in Millimetern ausgedrückt bei 0° = 0.02 mm, bei + 20° = 0.04 mm, bei 100° = 0.746 mm, bei 200° = 10.90 mm, bei 300° = 242.15 mm, bei 360° = 797.74 mm, bei 500° = 6520.25 mm.

Da die relativ kleinste Gewichtsmenge Quecksilber, welche in zwei Volumen einer seiner vergasbaren Verbindungen enthalten ist, nicht 100, sondern 200 Gewichtstheile beträgt, so ist das Mischungs- oder Atomgewicht gleich dem doppelten specifischen Gewicht, d. h. das Quecksilbermolekül enthält nur ein Atom. Es fallen somit Molekular- und Atomgewicht zusammen, und letzteres besitzt den Werth 200.

Durch den Sauerstoff der Luft erleidet reines Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur keine Veränderung; erhitzt man jedoch Quecksilber nahe der Temperatur seines Siedepunktes, so überzieht es sich langsam mit einer rothen Schicht von Quecksilberoxyd. Durch starkes Schütteln mit Wasser, Aether, Chloroform, Terpentinöl, Essigsäure u. s. w. wird es in ein feines graues Pulver (Aethiops per se) verwandelt. In diesem fein zertheilten Zustande befindet sich das Quecksilber gleichfalls in mehreren, theils früher, theils jetzt noch officinellen Präparaten, welche durch Verreiben desselben mit einem Pulver, einem Schleime oder einem Fette bereitet wurden. So entsteht durch Verreiben von Quecksilber mit Zucker der *Mercurius saccharatus* oder *Aethiops saccharatus,* mit Schwefelantimon der *Aethiops antimonialis,* mit Kreide der *Aethiops cretaceus*, mit Graphit der *Aethiops graphiticus,* mit Gummischleim der *Aethiops gummosus,* mit Fett der *Aethiops adiposus* oder das *Unguentum Hydrargyri cinereum, Unguentum mercuriale,* die graue Quecksilbersalbe. — S. Aethiops, Bd. I, pag. 164.

Solcherart fein zertheiltes Quecksilber nennt man getödtetes oder extingirtes. — S. *Hydrargyrum extinctum*, Bd. V, pag. 305.

Mit Chlor, Brom und Jod verbindet sich das Quecksilber schon bei gewöhnlicher Temperatur. Salzsäure und kalte concentrirte Schwefelsäure sind ohne Einwirkung auf dasselbe, in der Hitze löst letztere jedoch unter Schwefligsäureentwickelung das Quecksilber je nach der Höhe der Temperatur zu schwefelsaurem Quecksilberoxydul oder Quecksilberoxyd. Von Salpetersäure wird das Metall unter Entwickelung von Stickoxyd leicht gelöst, und zwar von kalter verdünnter Säure zu Oxydulsalz, von heisser und concentrirter Säure zu Oxydsalz. Königswasser führt das Quecksilber in Chlorid über. Beim Zusammenreiben mit Schwefel bildet sich schwarzes Schwefelquecksilber, welches beim Erwärmen mit Schwefelammon oder durch Sublimation in die rothe Modification (Zinnober) übergeht. Mit zahlreichen Metallen vereinigt sich das Quecksilber zu festen Körpern, den sogenannten Amalgamen. Ueber Darstellung und Verhalten derselben, s. Bd. I, pag. 284.

Das Quecksilber ist ein zweiwerthiges Element und bildet zwei Reihen von Verbindungen. Die Quecksilberoxyd- oder Hydrargyri- (Mercuri-) Verbindungen enthalten im Molekül ein Atom des zweiwerthigen Metalls, z. B.:

$$Hg\begin{matrix}\diagup Cl\\ \diagdown Cl\end{matrix} \qquad\qquad HgO$$

Quecksilberchlorid Quecksilberoxyd.

Die Quecksilberoxydul- oder Hydrargyro- (Mercuro-) Verbindungen hingegen 2 Atome, z. B.:

$$\begin{matrix}Hg-Cl\\ |\\ Hg-Cl\end{matrix} \qquad\qquad \begin{matrix}Hg\diagdown\\ |\quad\;\; O\\ Hg\diagup\end{matrix}$$

Quecksilberchlorür (Calomel) Quecksilberoxydul.

Das Quecksilber gehört zu den giftigsten Metallen und äussert besonders giftige Wirkungen, wenn es im fein zertheilten oder im dampfförmigen Zustande dem Organismus zugeführt wird, während es im zusammenhängenden Zustande ohne Nachtheil verschluckt werden kann. Bei Personen, welche durch ihre Berufsthätigkeit gezwungen sind, Quecksilberdämpfe andauernd einzuathmen, rufen dieselben Speichelfluss, Geschwüre im Munde, Abmagerung u. s. w. hervor, alles Symptome der unter dem Namen Mercurialismus bekannten chronischen Quecksilbervergiftung (s. Bd. VI, pag. 649). Von den Verbindungen wirken je nach dem Grade der Löslichkeit die leichter löslichen als stärkste Gifte und umgekehrt. Zu ersteren gehören im Allgemeinen die Quecksilberoxydverbindungen, zu letzteren die Oxydulverbindungen. Als Gegenmittel bei Quecksilbervergiftungen kommen in Anwendung hydratisches Schwefeleisen, Eiweiss, Milch, schleimige Getränke, Thierkohle.

Nachweis. Das Quecksilber und seine sämmtlichen Verbindungen sind flüchtig, desgleichen geben alle Quecksilberverbindungen mit wasserfreiem Natriumcarbonat, mit Natronkalk oder Cyankalium im Glasröhrchen erhitzt ein im kälteren Theil desselben sich ansetzendes graues Sublimat, welches, durch die Lupe betrachtet, aus metallisch glänzenden Quecksilberkügelchen besteht. Durch Zusammenreiben mit einem Hölzchen lassen sich dieselben zu grösseren, deutlicher sichtbaren Tröpfchen vereinigen. Lässt man zu dem grauen Anflug vorsichtig Joddampf treten, so bildet sich Quecksilberjodid, welches an der charakteristischen scharlachrothen Farbe kenntlich ist.

Gemeinsam sind beiden Reihen von Salzen folgende Reactionen:

Bringt man ein Stück blanken Kupferdrahtes oder Kupferblech in die Lösung eines Quecksilbersalzes, so überzieht sich die glänzende Kupferfläche mit einem grauen Ueberzug, der nach dem Trocknen und beim Reiben mit Fliesspapier ein silberweisses Ansehen erhält. Erhitzt man diesen Ueberzug, so verflüchtigt sich das Quecksilber und die rothe Kupferfarbe kommt wieder zum Vorschein. In

gleicher Weise wird das Quecksilber aus seinen Lösungen auch durch **Eisen**, Zink, Zinn, Blei, Wismut als Metall abgeschieden. Von den Oxydul- sowohl wie den Oxydsalzen lösen sich nur einige in Wasser, die wasserunlöslichen lassen sich jedoch durch Hinzufügung starker Mineralsäuren oder von Königswasser in Lösung überführen. Die ohne Zusatz in Wasser löslichen Salze besitzen saure Reaction und einen widrig metallischen Geschmack.

Die gelösten Quecksilberoxydulsalze werden beim Verdünnen mit Wasser in unlösliche basische zerlegt. Aus den Lösungen fällen Chlorwasserstoffsäure oder lösliche Chloride weisses Quecksilberchlorür (Calomel), schweflige Säure graues Metall, Natriumhydroxyd schwarzes Quecksilberoxydul unter Abscheidung von Wasser:

$$\begin{matrix} Hg-NO_3 \\ | \\ Hg-NO_3 \end{matrix} + 2\,NaOH = \begin{matrix} Hg \\ | \\ Hg \end{matrix}\!\!>O + 2\,NaNO_3 + H_2O.$$

Jodkalium schlägt grüngelbes Quecksilberjodür nieder, welches beim Ueberschuss des Fällungsmittels eine farblose Lösung von Kaliumquecksilberjodid unter Abscheidung eines grauen Pulvers von metallischem Quecksilber gibt, Kaliumchromat fällt rothgelbes Hydrargyrochromat, Ammoniak und Ammoniumcarbonat rufen einen schwarzen Niederschlag hervor, welcher neben Quecksilberoxydul stickstoffhaltige Verbindungen desselben und metallisches Quecksilber enthält. Schwefelwasserstoff oder Schwefelammon bewirken einen schwarzen Niederschlag, welcher aus Hydrargyrisulfid neben freiem Quecksilber besteht. Ein Hydrargyrosulfid bildet sich nicht. Beim Kochen des Gemenges mit starker Salpetersäure entsteht eine weisse, in Salpetersäure unlösliche Doppelverbindung [$2\,HgS + Hg(NO_3)_2$], während Hydrargyronitrat in Lösung geht. Zinnchlorür fällt aus den Lösungen zunächst Quecksilberchlorür, welches durch Hinzufügung eines Ueberschusses des Fällungsmittels, namentlich beim Erwärmen, graues Metall abscheidet, ebenso bewirken eine derartige Metallabscheidung die Lösungen der phosphorigen, der schwefligen Säure, der Ameisensäure u. s. w.

Von den Quecksilberoxydsalzen werden sowohl das Sulfat wie das Nitrat durch heisses Wasser in saure lösliche und in basische unlösliche Verbindungen zerlegt. Aus der Lösung von Hydrargyrisalz fällt schweflige Säure weisses schwefligsaures Salz, das beim Erbitzen zu grauem Metall und Schwefelsäure wird; Natriumhydroxyd fällt gelbes Quecksilberoxyd unter Abscheidung von Wasser:

$$Hg\!<\!\begin{matrix} Cl \\ Cl \end{matrix} + 2\,NaOH = HgO + 2\,NaCl + H_2O.$$

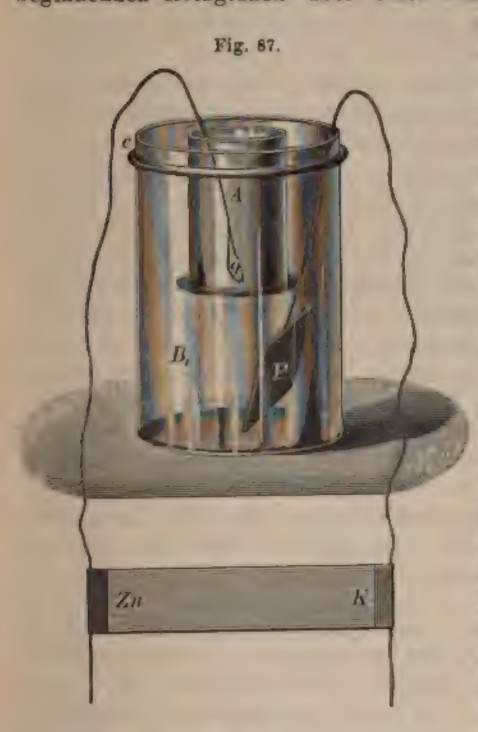
Jodkalium schlägt rothes Quecksilberjodid nieder, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich ist, Kaliumchromat gelbrothes Hydrargyrichromat, Hg_3CrO_6, Ammoniak stickstoffhaltige Verbindungen, z. B. aus Chlorid den sogenannten weissen Präcipitat, $NH_2\,HgCl$; Schwefelwasserstoff oder Schwefelammon bewirken, in geringer Menge einem in Lösung befindlichen Hydrargyrisalz zugesetzt, zunächst einen weissen Niederschlag, welcher aus einer Doppelverbindung von Hydrargyrisulfid mit dem betreffenden Quecksilberoxydsalz besteht. Tritt mehr Schwefelwasserstoff oder Schwefelammon hinzu, so wird der Niederschlag erst gelb, dann roth, braun und bei gänzlicher Zersetzung bildet sich schwarzes Hydrargyrisulfid, welches von Salpetersäure selbst in der Wärme nicht gelöst wird, durch anhaltendes Kochen mit ganz concentrirter Salpetersäure jedoch in die vorerwähnte unlösliche Doppelverbindung [$2\,HgS + Hg(NO_3)_2$] übergeht. Das Hydrargyrisulfid wird leicht gelöst von Königswasser, desgleichen durch Schwefelkalium oder Schwefelnatrium, besonders bei Gegenwart von Kalium- oder Natriumhydroxyd. Es bilden sich in diesem Falle Doppelverbindungen [$HgS + K_2S$] oder [$HgS + Na_2S$], aus welchen durch viel Wasser oder durch Ansäuern schwarzes Quecksilbersulfid wieder abgeschieden wird. Beim Behandeln desselben mit Schwefelammon in der Wärme wird es nicht gelöst, wohl aber in die rothe Modification (Zinnober) übergeführt.

Nachweis im Harn. Da beim arzneilichen Gebrauch des Quecksilbers nur sehr kleine Mengen desselben oder seiner Verbindungen in Betracht kommen, so

bedarf man zum Nachweis des Metalls im Harn scharfer Methoden, welche gestatten, solch kleinste Mengen aufzufinden. Man kann den Nachweis entweder durch Niederschlagung des Quecksilbers auf blanken Kupferdraht oder auf elektrolytischem Wege führen und verfährt zu dem Zwecke in folgender Weise:

1. Man erwärmt 300—500 ccm Harn mit 5 ccm Salzsäure auf dem Wasserbade bis gegen 80° und bringt ein mit Alkohol und Aether gewaschenes und wieder getrocknetes Bäuschchen feingesponnenen Kupferdrahtes oder sogenannte Messingwolle (Lametta) in die Flüssigkeit, dieselbe circa 30 Minuten bei derselben Temperatur belassend. Das Bäuschchen wird sodann herausgenommen, zunächst mit Wasser, dann mit Alkohol und schliesslich mit Aether abgespült und getrocknet. Nach VULPIUS schiebt man das Bäuschchen Metallwolle jetzt in eine fingerlange, auf der einen Seite in eine offene Capillare ausgezogene Glasröhre, worauf man die Röhre auch am anderen Ende in eine offene Capillare auszieht. Die zu einer Kugel zusammengeballten Metallstreifen liegen somit in der Mitte des weit gebliebenen Theiles der Röhre und werden an dieser Stelle bis zum eben beginnenden Rothglühen über einer einfachen Flamme erhitzt. Das Quecksilber destillirt in die beiden Capillaren ab, setzt sich dort in ringförmigen Anflügen fest und wird schliesslich dadurch als solches erkannt, dass man sehr kleine Jodstückchen durch die Capillare bis in den inneren Theil der Röhre befördert und dort bis zur Bildung von Joddämpfen gelinde erwärmt. Der Joddampf streicht über das Quecksilber und bildet damit scharlachrothes Jodid. Empfindlichkeit 1 : 500000.

Fig. 87.



2. Elektrolytische Methode. Hierzu Fig. 87. 500 ccm Harn werden auf dem Wasserbade abgedampft und der syrupöse Rückstand mittelst Kaliumchlorats und Salzsäure oxydirt. Nachdem der Ueberschuss an Chlor durch Einleiten eines kräftigen Kohlesäurestromes vollständig verjagt ist, säuert man die Flüssigkeit noch mit etwas Schwefelsäure an und bringt sie in das innere Gefäss *A*. Dieses stellt einen oben offenen, unten mit Blase oder Pergamentpapier verbundenen Cylinder dar, welcher, von der Korkscheibe *c* gehalten, in das mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 10) gefüllte äussere Gefäss *B* eintaucht. In dem letzteren endet der mit einer Platinscheibe *P* versehene, den Kohlepol der Batterie verbindende Leitungsdraht. Vom Zinkpol läuft ein mit einem Goldplättchen *g* versehener Platindraht in das die quecksilberhaltige Flüssigkeit enthaltende innere Gefäss. Verbindet man nun das Platinblech mit dem Kohlepol, so schlägt sich alles Quecksilber auf der Goldkathode nieder. Man wäscht nach beendigter Reaction jene zunächst mit Wasser, dann mit Alkohol und Aether ab, trocknet und verjagt das niedergeschlagene Quecksilber durch Erhitzen in der oben beschriebenen Weise. Empfindlichkeit 1 : 1000000.

Nachweis in toxikologischen Fällen. Um Quecksilber in organischen Substanzen (Nahrungsmitteln, Leichentheilen u. s. w.) nachzuweisen, zerkleinert man dieselben und oxydirt in einem Kolben mittelst Kaliumchlorats und Salzsäure. Zweckmässig verbindet man den Kolben mit einem Rückflusskühler, um etwaige Verluste an sich verflüchtigendem Quecksilberchlorid zu vermeiden. Nach

beendigter Reaction filtrirt man, entfernt das überschüssige Chlor durch Einleiten eines kräftigen Kohlensäurestromes und sättigt mit Schwefelwasserstoff. Den entstehenden, anfangs weissen, dann durch gelb und roth in schwarz übergehenden Niederschlag sammelt man auf dem Filter, wäscht gut aus und erkennt das Quecksilber an folgenden Reactionen:

1. An der vollständigen Flüchtigkeit des getrockneten Niederschlages beim Erhitzen im Glasröhrchen.

2. An dem Auftreten eines grauen Sublimates beim Erhitzen eines Gemisches des trockenen Niederschlages und wasserfreien Natriumcarbonats im Glasröhrchen.

3. Man kocht den Niederschlag mit freies Chlor haltender Salzsäure, entfernt nach der Lösung das überschüssige Chlor durch Einleiten eines kräftigen Kohlensäurestromes und bringt in die Lösung ein blankes Kupferblech.

4. Versetzt man eine Probe der nach 3. erhaltenen Flüssigkeit mit einigen Tropfen klarer, frisch bereiteter Zinnchlorürlösung (es ist hierbei zu beachten, dass das freie Chlor aus der Lösung entfernt sein muss), so tritt bei Anwesenheit von Quecksilber zunächst eine weisse Trübung von Quecksilberchlorür ein, welches bei überschüssigem Zinnchlorür, besonders beim Erwärmen, zu grauem Metall reducirt wird.

Als Beweisstücke sind die unter 1, 2 und 3 erhaltenen Reactionen dem Gutachten beizulegen. Das nach 2 entstandene Quecksilbersublimat vereinigt man durch Reiben am besten zu grösseren, metallisch glänzenden Tröpfchen. Hat man auf vorstehende Weise Quecksilber aufgefunden, so bleibt es für die Beurtheilung von grosser Wichtigkeit zu bestimmen, in welcher Verbindung sich dasselbe in den organischen Substanzen gefunden hat, ob in Form der nicht giftigen unlöslichen Verbindungen (z. B. Calomel, Zinnober), oder in Form der giftigen (z. B. Quecksilberchlorid). Neben einer Durchsuchung der organischen Substanz mit der Lupe oder dem Mikroskop (rothe Körperchen würden auf das Oxyd, das Jodid oder auch auf Zinnober deuten) empfiehlt es sich, die Substanz mit Wasser oder Alkohol auszuziehen, von welchen z. B. das giftige Chlorid aufgenommen würde. Allein auch hierbei ist zu berücksichtigen, dass die nicht löslichen und daher als milde bezeichneten Quecksilberpräparate sowohl im Organismus selbst oder überhaupt durch organische Substanzen eine theilweise Umwandlung in lösliche, sogenannte acute erfahren können.

Quantitative Bestimmung des Quecksilbers. Man kann das Quecksilber quantitativ als Metall, als Chlorür, als Sulfid oder auf volumetrischem Wege bestimmen.

1. Bestimmung als Metall.

Bei Legirungen (Amalgamen) stellt man den Quecksilbergehalt fest, indem man das Amalgam erhitzt und so durch Verflüchtigung das Quecksilber entfernt; durch Wägen vor und nach dem Erhitzen erfährt man den Verlust. Man kann den Quecksilberdampf aber auch in Wasser auffangen, das Metall auf gewogenem Filter sammeln und nach dem Trocknen bei 100° oder besser nach dem völligen Austrocknen über concentrirter Schwefelsäure das Gewicht bestimmen. In ähnlicher Weise wird in Quecksilberverbindungen der Metallgehalt festgestellt, indem man dieselben mit Natronkalk glüht und den entweichenden Quecksilberdampf unter Wasser condensirt. Anstatt des Natronkalks verwendet ATWOOD zur Quecksilberbestimmung in Erzen die Bleiglätte, welche mit denselben gemengt und dann der Destillation unterworfen wird. Nach HEMPEL wird in den Quecksilberbergwerken zu Idria der Quecksilbergehalt des Zinnobers nach folgender, leicht ausführbarer Methode festgestellt. Eine abgewogene Menge Rohzinnober wird mit Mennige — wegen der im Rohzinnober enthaltenen bituminösen Substanzen — gemischt, in einen Porzellantiegel eingetragen, dieser mit einem genau tarirten, nach innen etwas vertieften Deckel aus reinstem, absolut kupferfreiem Golde bedeckt und der Tiegel erhitzt. Während des Erhitzens wird in die Höhlung des Deckels Wasser gegeben und dasselbe nach dem Maasse des Verdampfens fort-

während erneuert, damit der Deckel eine höhere Temperatur als 100° nicht annehmen kann. Nach Beendigung der Operation ergibt die Gewichtszunahme des Tiegeldeckels die Menge des vorhandenen Quecksilbers. Einfaches Ausglühen genügt, um den Deckel für die nächste Analyse wieder brauchbar zu machen.

Aus Quecksilbersalzlösungen kann man das Quecksilber auch durch ein starkes Uebermaass von Zinnchlorür fällen. Man nimmt meist salzsaure Lösung, erwärmt und lässt nach Hinzufügung des Reagens längere Zeit stehen, bis sich das Quecksilber am Boden abgelagert hat, sammelt hierauf dasselbe auf gewogenem Filter und bestimmt das Gewicht nach oben angegebener Methode.

W. Feit stützt eine Bestimmung auf die Einwirkung von arseniger Säure auf Quecksilberoxyd bezüglich — Oxydul. Versetzt man eine Quecksilbersalzlösung mit einem Ueberschuss von Natronlauge, sodann mit einer alkalischen Lösung von arseniger Säure und kocht kurze Zeit, so wird das ausgeschiedene Oxyd, beziehentlich Oxydul, im Sinne der Gleichungen $2\,HgO + As_2O_3 = 2\,Hg + As_2O_5$ oder $2\,Hg_2O + As_2O_3 = 4\,Hg + As_2O_5$, zu metallischem Quecksilber reducirt, dessen Menge wie oben durch Wägung bestimmt werden kann.

2. Bestimmung als Chlorür.

Man fällt Oxydulsalzlösung mit Salzsäure oder einem löslichen Chlorid, sammelt den Niederschlag auf gewogenem Filter, wäscht vollständig aus und wägt nach dem Trocknen bei 100° als Chlorür.

$$\text{Berechnung: } \underbrace{Hg_2Cl_2}_{471} : \underbrace{2\,Hg}_{400} = \text{Gefundene Menge } Hg_2Cl_2 : x$$

Bei Quecksilberoxydsalzlösungen reducirt man zunächst das Oxyd zu Oxydul durch Zusatz von ameisensaurem Natron oder von phosphoriger Säure (durch Zerfliessenlassen von Phosphor an feuchter Luft bereitet). Man kann daher auch eine Bestimmung von Oxydulsalz neben Oxydsalz in der Weise ausführen, dass man zunächst in einer Probe das Oxydulsalz als Chlorür fällt und in einer anderen Probe die Gesammtmenge des Quecksilbers feststellt. Aus der Differenz ergibt sich die Menge des in Form von Oxydsalz vorhandenen Quecksilbers.

3. Bestimmung als Sulfid.

Das Quecksilber muss, falls es sich in der Oxydulform befindet, bei dieser Methode in die Oxydform übergeführt werden. Vor dem Einleiten des Schwefelwasserstoffs in die saure Lösung überzeugt man sich von der Abwesenheit solcher Metalle, die gleichfalls gefällt würden, sowie von solchen Körpern, die zersetzend auf Schwefelwasserstoff einwirken, wie salpetrige Säure, chromsaure Salze, Eisenoxydsalze u. s. w. Am zweckmässigsten treibt man vorher die von der Quecksilberlösung zurückgehaltene Luftmenge durch einen Kohlensäurestrom aus, vermeidet auch ein Uebermaass von freier Säure und schreitet dann zur Fällung mit Schwefelwasserstoff. Der Niederschlag wird auf gewogenem Filter gesammelt, ausgewaschen und nach dem Trocknen bei 100° als HgS gewogen.

$$\text{Berechnung: } \underbrace{HgS}_{232} : \underbrace{Hg}_{200} = \text{Gefundene Menge } HgS : x.$$

4. Volumetrische Methode.

Hempel gründet eine solche darauf, dass Quecksilberchlorür, mit einer Lösung von 1 Aeq. Jod und 3 Aeq. Jodkalium geschüttelt, dieser Jod entzieht, indem sich lösliches Kaliumquecksilberjodid bildet. Wird daher eine titrirte Jodlösung angewendet, so kann das zurückbleibende Jod durch eine Lösung von Natriumhyposulfit von bekanntem Gehalt bestimmt und so die Menge des entzogenen Jods und damit zugleich die des Quecksilbers festgestellt werden. Mohr glaubte diese Methode, wie folgt, abändern zu müssen. Man gibt zu der Quecksilberoxydsalzlösung, welche Salzsäure oder ein Chlorid enthalten muss, eine gewogene Menge schwefelsaures Eisenoxydulammon und macht die Lösung alkalisch mit Aetznatronlauge. Es entsteht Quecksilberchlorür und Eisenoxyduloxyd. Auf Zusatz von Salzsäure löst sich letzteres. In der filtrirten Lösung wird das unverändert ge-

bliebene Eisenoxydul durch Chamäleonlösung bestimmt und so indirect die zur Oxydation eines Theiles des hinzugefügten Eisenoxydulsalzes nothwendige Menge Quecksilberoxydsalz und damit auch der Quecksilbergehalt selbst durch Rechnung gefunden.

Anwendung. Das Quecksilber findet eine ausgedehnte Anwendung sowohl in medicinischer als auch in technischer Hinsicht. Der medicinische Gebrauch des Quecksilbers und seiner Verbindungen bezieht sich in erster Linie auf die Bekämpfung der Syphilis, zu welcher äusserlich besonders die Quecksilbersalbe, innerlich und subcutan viele Präparate Verwendung finden. Das Quecksilberchlorür (Calomel) dient ausserdem noch als mildes Laxans und äusserlich als Streu- und Augenpulver, die salpetersäurehaltige Hydrargyronitratlösung unter dem Namen *Liquor Bellostii* als vortreffliches Aetzmittel und die Quecksilbersalbe zugleich als bekanntes Volksmittel gegen Ungeziefer. In neuerer Zeit ist das Chlorid (Sublimat) als Desinfectionsmittel bei der Wundbehandlung von grosser Wichtigkeit geworden. Ausser der Anwendung des metallischen Quecksilbers in Form der sogenannten Aethiopes wird es bei Darmverschlingungen zu 100—200 g in zusammenhängender Masse dem Körper eingeführt. In technischer Beziehung gehört das Quecksilber zu einem der unentbehrlichsten Metalle. Es findet Verwendung zur Füllung von Thermometern, Barometern, beim Ausbringen des Goldes oder Silbers (Amalgamirmethode), zur Herstellung der verschiedensten Amalgame, beim Spiegelbelegen, zur Feuervergoldung, zur Bereitung von Knallquecksilber und endlich in der Chemie und Physik als Hilfsmittel zu den verschiedenartigsten Operationen.

H. Thoms.

Quecksilberäthyl, $Hg<^{C_2H_5}_{C_2H_5}$, bildet eine farb- und fast geruchlose, leicht entzündliche Flüssigkeit vom Siedepunkt 159° und dem spec. Gew. 2.444 bei 15°. Dieselbe löst sich nicht in Wasser, wenig in Alkohol, leicht in Aether. Sehr giftig.

Darstellung: In 100 g Aethyljodid und 10 g Essigäther trägt man Natriumamalgam, aus 15 g Natrium und 60 g Quecksilber bereitet, ein und senkt den mit Rückflusskühler verbundenen Kolben in kaltes Wasser. Die Reaction ist beendet, sobald die Temperatur sinkt. Man schüttelt hierauf die entstandene teigige Masse mit 100 g Wasser und trennt das auf der Natriumjodidlösung schwimmende Quecksilberäthyl mittelst Scheidetrichters. Zwecks Abscheidung des Essigäthers schüttelt man die Flüssigkeit mit alkoholischer Kalilauge, entwässert mit Kaliumchlorid und destillirt schliesslich.

H. Thoms.

Quecksilberäthylchlorid, $Hg<^{C_2H_5}_{Cl}$, weisse, glänzende, schuppenförmige, eigenthümlich ätherisch riechende Krystalle, welche an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig sind, sich wenig in kaltem Wasser und kaltem Alkohol, leichter in heissem Wasser und Aether und sehr leicht in heissem Alkohol lösen, welcher sich zum Umkrystallisiren daher gut eignet.

Beim Erhitzen auf 45° sublimirt das Quecksilberäthylchlorid, ohne vorher zu schmelzen.

Darstellung: Man fügt zu einer Lösung von 90 g Quecksilberchlorid in 360 g absolutem Alkohol 80 g Quecksilberäthyl, sammelt den entstehenden Niederschlag nach mehreren Stunden, wäscht ihn mit lauwarmem Wasser ab und trocknet bei mittlerer Temperatur im luftverdünnten Raum über concentrirter Schwefelsäure.

Anwendung: Man hat das Quecksilberäthylchlorid wegen seiner Indifferenz gegen Eiweisskörper zur subcutanen Anwendung an Stelle des Sublimats empfohlen.

H. Thoms.

Quecksilberalbuminat bildet sich als weisser Niederschlag beim Versetzen der Lösung eines Quecksilberoxydsalzes (Quecksilberchlorid) mit Eiweissstoffen

(Hühnereiweiss) und hat je nach den Versuchsbedingungen eine wechselnde Zusammensetzung.

Nach LÜBBERT und SCHNEIDER (Pharm. Centralh. 1888, pag. 160) kommt die Verbindung nicht durch Substitution, sondern vermuthlich durch Addition zu Stande.

Wird eine Eiweisslösung mit einem Ueberschuss von Quecksilberchlorid gefällt, so zeigt der Niederschlag gegenüber den bekannteren Reagentien ein gleiches Verhalten wie Quecksilberchlorid; fällt man hingegen eine Eiweisslösung mit einer ungenügenden Menge Quecksilberchlorid, so dass also das Eiweiss noch im Ueberschuss ist (das Filtrat muss demnach beim Kochen gerinnen oder mit Quecksilberchlorid weiter Fällung geben), so wird der Niederschlag durch Ammoniak sowohl, wie durch Ammoniumcarbonat gelöst, desgleichen auch durch Kalilauge, und zwar ohne Farbenerscheinung. Kaliumjodid färbt den Niederschlag roth und löst ihn auf. Auf den Niederschlag wirken ferner eine grosse Anzahl Körper lösend ein, unter diesen Kaliumchlorid, Natriumchlorid, Ammoniumchlorid, Calciumchlorid, Kaliumbromid, Kaliumcyanid, Kaliumrhodanid, Natriumthiosulfat, Phosphorsäure, sehr verdünnte Schwefel-, Salz-, Salpetersäure, Oxalsäure, Citronensäure, Weinsäure, Pepton, Blutserum, Harnstoff u. s. w. Keine Lösung des Quecksilberalbuminats bewirken Natriumphosphat, Natriumsulfat, Kaliumchlorat, Kaliumnitrat, Borsäure, Borax u. s. w. Die Menge Natriumchlorid, welche im Stande ist, das Quecksilberalbuminat zu lösen, beträgt 1.3 Gewichtstheile auf 1 Gewichtstheil des in Anwendung gelangten Quecksilberchlorids. Eine mit Natriumchlorid bewirkte Auflösung des Quecksilberalbuminats dient zur hypodermatischen Injection als Ersatz des Sublimats. Nach DIETERICH wird eine solche Lösung folgender Weise bereitet:

25 g frisches Hühnereiweiss schlägt man zu Schnee, lässt den letzteren durch längeres Stehen sich wieder verflüssigen und setzt dann unter Agitiren eine Lösung zu, welche man aus 5 g Quecksilberchlorid, 5 g Natriumchlorid und 80 g Wasser bereitete. Die Flüssigkeit ist, vor Tageslicht geschützt, 1—2 Tage kühl zu stellen und zu filtriren.

Da jedoch diese, wie nach ähnlichen Methoden bereitete Quecksilberalbuminatlösungen nur eine sehr begrenzte Haltbarkeit haben, versuchten LÜBBERT und SCHNEIDER, ein trockenes Quecksilberalbuminat herzustellen und empfahlen zu dem Zweck einen Zusatz von Milchzucker. Eine filtrirte Eiweisslösung (1 Th. trockenen Eieralbumins und 8 Th. Wasser) wird mit soviel einer 4procentigen Quecksilberchloridlösung unter Umrühren versetzt, dass auf 100 Th. Eieralbumin etwas weniger als 36 Th. Quecksilberchlorid kommen, das Filtrat mit Quecksilberchlorid somit noch Fällung gibt. Nach 48stündigem Absitzenlassen wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen und der feuchte Niederschlag, ohne ihn auszuwaschen, mit soviel Milchzuckerpulver gemischt, dass ein fast trockenes Pulver resultirt. Dieses wird im Exsiccator über Schwefelsäure völlig ausgetrocknet, zerrieben und mit Milchzuckerpulver innigst vermischt, so dass in dieser Mischung eine solche Menge Quecksilber enthalten ist, als 0.4 Procent $HgCl_2$ entspricht. Ausbeute aus 12 g Eieralbumin, 4 g Quecksilberchlorid und 985 g Milchzucker ungefähr 1000 g des Präparates.

Dieses trockene milchzuckerhaltige Quecksilberalbuminat gibt mit Wasser geschüttelt im Filtrat keine Quecksilberreaction, wohl aber reagiren Schwefelammon, Schwefelwasserstoff u. s. w., wenn es mit Lösungen von Natriumchlorid, Ammoniumchlorid u. s. w. geschüttelt und nach einiger Zeit abfiltrirt wird. Bei Verwendung dieses Präparates als Wunddeckmittel ist daher fortwährend eine Quelle für Quecksilberchlorid vorhanden. Die Menge desselben steht in einem gewissen Verhältniss zu dem hinzutretenden Serum, welches seinem Natriumchloridgehalt entsprechend immer nur einen gewissen Procentsatz an Quecksilber aufzunehmen vermag. H. Thoms.

Quecksilberamid mit Quecksilberchlorid, s. Quecksilberamidochlorid, pag. 442.

Quecksilberamidochlorid, Hydrargyriammoniumchlorid, Quecksilberchloramidid, weisser Präcipitat, unschmelzbarer weisser Quecksilberpräcipitat, $NH_2{<}^{Hg}_{Cl}$, aufzufassen als Ammoniumchlorid, in welchem 2 Wasserstoffatome durch 1 Atom Quecksilber ersetzt sind. Man erhält das Quecksilberamidochlorid durch Eingiessen einer Quecksilberchloridlösung in einen Ueberschuss von wässeriger Ammoniakflüssigkeit in der Kälte. Zu dem Zwecke fügt man unter Umrühren 80 Th. einer 5procentigen Quecksilberchloridlösung zu 6 Th. 10procentigen Salmiakgeistes hinzu und sammelt den Niederschlag auf einem Colatorium. Die abtropfende Flüssigkeit muss alkalisch reagiren. Man wäscht hierauf den Niederschlag mit kleinen Mengen kalten Wassers bis zum Aufhören der alkalischen Reaction des Waschwassers, presst aus und trocknet an einem dunklen Orte bei einer Temperatur von 30—40°. Aus 10 Th. Quecksilberchlorid werden 9.25 Th. theoretische Ausbeute an Quecksilberamidochlorid erhalten. Der Process verläuft im Sinne folgender Gleichung: $HgCl_2 + 2NH_3 = NH_2.HgCl + NH_4Cl$.

Aendert man die vorgenannten Versuchsbedingungen, so erhält man Präparate wechselnder Zusammensetzung, von denen besonders der sogenannte schmelzbare Präcipitat, ein Hydrargyridiammoniumchlorid, $\begin{matrix}NH_3{<}^{Cl}\\ \quad{>}Hg,\\ NH_3{<}_{Cl}\end{matrix}$ zu erwähnen ist. Ueber die Darstellung und die Eigenschaften des Quecksilberamidochlorids berichtete zuerst KANE im Jahre 1836.

Eigenschaften. Das Quecksilberamidochlorid bildet ein weisses, amorphes, wasserunlösliches Pulver, welches von verdünnten Säuren leicht gelöst wird und auf dem Platinblech erhitzt ohne zu schmelzen flüchtig ist. Erhitzt man direct bis zur Rothgluth, so findet hierbei ein Zerfall in Quecksilberchlorür, Stickstoff und Ammoniak statt: $6NH_2.HgCl = 3Hg_2Cl_2 + 2N + 4NH_3$.

Erhitzt man jedoch vorsichtig in einer in ein Metallbad eingesenkten Retorte bis gegen 360°, so entweicht Ammoniak und es sublimirt eine weisse, ohne Zersetzung flüchtige und schmelzbare Verbindung der Zusammensetzung $(NH_3)_2HgCl_2 + HgCl_2$, welche sich als eine Doppelverbindung des Hydrargyridiammoniumchlorids mit Quecksilberchlorid erweist. Als Rückstand bleibt in der Retorte Dihydrargyriammoniumchlorid-Hydrargyrichlorid $(2NHg_2Cl + HgCl_2)$ in rothen Krystallschuppen zurück. Behandelt man Quecksilberamidochlorid mit Ammoniumchloridlösung in der Wärme, so löst sich dasselbe unter Bildung von Hydrargyridiammoniumchlorid: $NH_2.HgCl + NH_4Cl = (NH_3)_2.HgCl_2$.

Durch anhaltendes Auswaschen, besonders mit heissem Wasser, wird das weisse Präcipitat in ein gelbrothes Pulver von basischem Quecksilberamidochlorid und in Ammoniumchlorid gespalten:

$$2(NH_2.HgCl) + H_2O = NH_2{<}^{Hg}_{O.HgCl} + NH_4Cl.$$

Diese Verbindung entsteht auch bei der Behandlung mit Kali- oder Natronlauge in der Kälte; durch anhaltendes Kochen mit denselben wird eine völlige Ueberführung in Quecksilberoxyd bewirkt: $NH_2.HgCl + KOH = HgO + KCl + NH_3$.

Reibt man Jod mit Quecksilberamidochlorid zusammen, so verpufft die Mischung nach einiger Zeit, besonders heftig ist die Zersetzung unter Alkohol. Man muss daher vermeiden, Jodtinctur mit weissem Präcipitat zusammen zu bringen. Die Zerlegung desselben durch Jod ist vermuthlich auf die Bildung von Jodstickstoff zurückzuführen.

In ähnlicher Weise wirken gasförmiges Chlor und Brom zersetzend ein. Wird das Quecksilberamidochlorid in Jodkaliumlösung eingetragen, so entstehen neben Quecksilberjodid Ammoniak, Kaliumchlorid und Kaliumhydroxyd:

$$2NH_2.HgCl + 4KJ + 2H_2O = 2HgJ_2 + 2NH_3 + 2KCl + 2KOH.$$

S. *Hydrargyrum praecipitatum album*, Bd. V, pag. 312.

H. Thoms.

Quecksilberammoniumchlorid, s. Quecksilberamidochlorid p. 442.

Quecksilber, auflösliches (Hahnemann's), sogenanntes „schwarzes Quecksilberoxydul", ist ein basisches Hydrargyroammoniumnitrat von der Zusammensetzung ($2[NH_2Hg_2]NO_3 + Hg_2[OH]_2$), welches erhalten wird durch Fällen einer mittelst Salpetersäure bewirkten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Ammoniak. Der entstehende Niederschlag ist an einem schattigen Orte mit Wasser abzuwaschen, zu trocknen und an einem dunklen Orte aufzubewahren.

Es bildet ein matt- oder sammetschwarzes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches in Wasser und Alkohol unlöslich ist, hingegen sich in erwärmter verdünnter Essigsäure oder Salpetersäure löst (daher auflösliches Quecksilber genannt). Mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, entwickeln sich salpetrigsaure Dämpfe, mit Kalilauge erwärmt Ammoniak.

S. *Hydrargyrum oxydulatum nitrico-ammoniatum*, Bd. V, pag. 310. H. Thoms.

Quecksilberbenzoat, s. Quecksilberoxyd, benzoësaures, pag. 461.

Quecksilberbibromid = Quecksilberbromid.

Quecksilberbichlorid = Quecksilberchlorid.

Quecksilberbicyanid, s. Quecksilbercyanid, pag. 451.

Quecksilberbromid, Hydrargyri-, Mercuribromid, $Hg\langle^{Br}_{Br}$ = 360, entsteht beim Lösen von Quecksilberoxyd in Bromwasserstoffsäure oder besser und einfacher durch Zusammenbringen von Quecksilber und Brom unter Wasser.

Man fügt zu dem Zwecke 10 Th. Quecksilber einer Mischung von 8.5 Th. Brom und 120 Th. destillirten Wassers hinzu, schüttelt bis zur Entfärbung und erhitzt sodann bis zum Kochen. Die Flüssigkeit wird noch heiss filtrirt und erkalten gelassen, worauf sich das Bromid krystallinisch abscheidet.

Eigenschaften. Das Quecksilberbromid bildet ein weisses, krystallinisches Pulver, aus Wasser krystallisirt silberglänzende Blättchen, aus Alkohol krystallisirt rhombische Nadeln oder Prismen vom spec. Gew. 5.92. Es löst sich in 10 Th. kochenden und 80 Th. Wassers von mittlerer Temperatur, also etwas weniger als das Chlorid, mit dem es in seinen sonstigen Eigenschaften viel Uebereinstimmung zeigt. Mit Bromiden anderer Metalle bildet es gut krystallisirende Doppelsalze, so mit Bromkalium, Bromammonium, Brombaryum u. s. w. Beim Kochen einer Lösung von Quecksilberbromid mit Quecksilberoxyd wird letzteres aufgenommen, und es entsteht ein Quecksilberoxybromid oder basisches Bromid, welches sich beim Erkalten der Flüssigkeit in gelben Krystallen oder als gelbes krystallinisches Pulver ausscheidet (LÖWIG). RAMMELSBERG erhielt durch Fällen der Bromidlösung mit Natriumcarbonat ein braunes Oxybromid, welches der Formel $3HgO + HgBr_2$ entspricht. Leitet man Schwefelwasserstoff in die Quecksilberbromidlösung, so dass nur eine unvollkommene Sättigung stattfindet, so fällt ein gelblicher Niederschlag der Formel $2HgS + HgBr_2$ (Quecksilberbromosulfuret oder Quecksilbersulfuretobromid) aus.

S. *Hydrargyrum bibromatum*, Bd. V, pag. 294. H. Thoms.

Quecksilberbromosulfuret, s. Quecksilberbromid.

Quecksilberbromür, Hydrargyro-, Mercurobromid, $\begin{matrix}Hg - Br\\ |\\ Hg - Br\end{matrix}$ = 560, wird analog dem Calomel, mit welchem es grosse Aehnlichkeit hinsichtlich seines Verhaltens zeigt, entweder durch Sublimation eines innigen Gemisches von 36 Th. Quecksilberbromid und 20 Th. Quecksilber oder durch Fällung einer Lösung von

salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Bromkalium erhalten. Es bildet im ersteren Falle einen faserigen Körper vom spec. Gew. 7.3, durch Fällung bereitet ein schweres, weisses Pulver. A. STROMANN lehrte neuerdings (Ber. d. d. chem. Ges. XX, 2822) die Darstellung eines krystallisirten Quecksilberbromürs nach folgender Methode: Schüttelt man Hydrargyronitratlösung mit Brom, so bildet sich ein ähnlicher Niederschlag wie bei der Einwirkung von Kaliumbromid. Unter dem Mikroskop erweist sich jedoch derselbe als ein Conglomerat kleiner tetragonaler Blättchen mit abgestumpften Ecken. Der Niederschlag wird von dem überschüssigen Brom mit der Flüssigkeit abgegossen und mit dem 2—3fachen Volum der Hydrargyronitratlösung erhitzt, wobei er sich ganz oder theilweise löst. Man filtrirt in eine vorgewärmte Schale und lässt erkalten. Dabei scheiden sich im Filtrate grössere, rein weisse, perlmutterglänzende Blättchen aus von derselben Form, wie die des ersten Niederschlages. Alkoholische Bromlösung, sowie Bromwasser fällen ebenfalls Bromür, letzteres bei vorsichtigem Zusetzen in Form kleiner Krystallflitter. Die Umsetzung des Broms mit Hydrargyronitrat erfolgt im Sinne folgender Gleichung: $2\,Hg_2(NO_3)_2 + 2\,Br = Hg_2Br_2 + 2\,Hg(NO_3)_2$.

Eigenschaften. Das Quecksilberbromür ist geruch- und geschmacklos, in Wasser, Alkohol, Aether, verdünnten Säuren unlöslich und verflüchtigt sich beim Erhitzen völlig, ohne vorher zu schmelzen. Das Bromür ist weniger lichtempfindlich als das Jodür. Die Wirkung des Quecksilberbromürs auf die Schleimhäute der Verdauungswege soll eine mildere als die des Chlorürs sein. — Vergl. Hydrargyrum bromatum, Bd. V, pag. 398. H. Thoms.

Quecksilberchloramidid, s. Quecksilberamidochlorid, pag. 442.

Quecksilberchlorid, Hydrargyri-, Mercurichlorid, Quecksilbersublimat, Sublimat, $Hg\langle^{Cl}_{Cl} = 271$.

Geschichtliches und Darstellung. Schon im 8. Jahrhundert hatte GEBER eine Vorschrift zur Bereitung des Sublimates gegeben, welche darin bestand, dass ein Gemenge von Quecksilber, Kochsalz, Alaun, Eisenvitriol und Salpeter der Sublimation unterworfen wurde. Aehnliche Darstellungsmethoden verwendeten andere arabische Chemiker, wie RHASES, AVICENNA u. s. w. Die noch jetzt allgemein gebräuchliche Art der Gewinnung im Grossen durch Sublimation eines Gemisches von schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Kochsalz brachte zuerst KUNKEL im Jahre 1716 zur Anwendung.

Man erhält das Quecksilberchlorid ferner entweder durch Auflösen von metallischem Quecksilber in Königswasser oder von Quecksilberoxyd in Salzsäure und Abdampfen zur Krystallisation. Wird Quecksilber in einem Strome von überschüssigem Chlorgas erhitzt, so verbrennt es mit blasser Flamme zu einem weissen Sublimat von Quecksilberchlorid. THOMSON betrieb dieses Verfahren der Gewinnung in England fabrikmässig.

Zum Zwecke der Darstellung auf dem Wege der Sublimation vermischt man schwefelsaures Quecksilberoxyd mit seinem halben Gewicht Kochsalz und etwas Braunstein, um die Bildung von Quecksilberchlorür aus dem zumeist in kleiner Menge beigemengten schwefelsauren Quecksilberoxydulsalz zu verhindern. Die Sublimation nimmt man in flachen Glaskolben vor, welche bis an den Hals in Sand eingesenkt sind und zum Zwecke der Entfernung anhängender Feuchtigkeit zunächst gelinde erwärmt und sodann so lange erhitzt werden, bis alles Quecksilberchlorid sich an den oberen Theilen der Kolben angesetzt hat. Das Quecksilberchlorid sublimirt gut, aber da es leicht schmilzt und dann auf den erhitzten Boden des Sublimirgefässes herabtropft, hat man die Erhitzung des Kolbens sehr vorsichtig zu leiten. Erst gegen Ende der Sublimation steigert man die Temperatur schnell bis zum anfangenden Schmelzen und verleiht dadurch dem Sublimate die dichte krystallinische Beschaffenheit. Wegen der Giftigkeit der Dämpfe des Quecksilberchlorids umgibt man den Mantel des Schornsteins, unter welchem die

Kolben in Sand eingebettet sind, während der Sublimation mit Glasfenstern, damit keine Dämpfe in das Arbeitslocal eindringen können. Der Process der Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:

$$\underbrace{HgSO_4}_{296} + \underbrace{2\,NaCl}_{117} = \underbrace{HgCl_2}_{271} + Na_2SO_4.$$

Eigenschaften und Verhalten: Das sublimirte Quecksilberchlorid des Handels bildet eine weisse undurchsichtige oder durchscheinende krystallinische Masse, welche geritzt keinen gelben Strich geben darf (Unterschied vom Chlorür) und zerrieben ein rein weisses Pulver liefert. Aus Lösungen krystallisirt das Chlorid in langen, farblosen, dünnen, prismatischen Krystallen. Das spec. Gew. des Quecksilberchlorids beträgt 5.4; es schmilzt bei 265° zu einer farblosen Flüssigkeit, welche bei 293° siedet. Das specifische Gewicht des farblosen Dampfes ist 9.38 (Luft = 1) oder 135.5 (Wasserstoff = 1).

Das Quecksilberchlorid löst sich in 16 Th. Wassers mittlerer Temperatur zu einer ätzenden, widerlich metallisch schmeckenden Flüssigkeit. Nach POGGIALE lösen 100 Th. Wassers bei

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	
5.73	6.57	7.39	8.43	9.62	11.34	13.86	17.29	24.3	37.05	53.96	$HgCl_2$.

Von kaltem Alkohol sind 2.3 Th., von siedendem 1.16 Th., von Aether 3 Th. zur Lösung erforderlich. Schüttelt man die wässerige Lösung mit Aether, so nimmt dieser das Chlorid auf. Beim Eindunsten der Quecksilberchloridlösungen verdunstet ein kleiner Theil des Chlorids mit dem Lösungsmittel. Die wässerige Lösung reagirt schwach sauer, indem Lackmus geröthet wird, hingegen nicht Methylorange (POIRRIER's Orange). Durch Hinzufügung von Kochsalz oder Salmiak zu der wässerigen Lösung wird die saure Reaction aufgehoben. Directes Sonnenlicht zersetzt die Lösung, es scheidet sich Quecksilberchlorür ab, Sauerstoff entweicht und die jetzt freie Salzsäure haltende Flüssigkeit färbt Methylorange rosa: $2\,HgCl_2 + H_2O = Hg_2Cl_2 + 2\,HCl + O$. Die Hälfte des Chlors wirkt also zersetzend auf das Wasser ein, in gleicher Weise, wie es freies Chlor thut. In heisser Salzsäure, Salpeter- und Schwefelsäure löst sich das Quecksilberchlorid reichlich, ohne selbst beim Kochen dadurch eine Veränderung zu erleiden. Die heiss bereitete Lösung in concentrirter Salzsäure erstarrt nach BOLLEY beim Erkalten zu einer krystallinischen, schon durch Handwärme wieder schmelzenden, perlmutterglänzenden Masse von wechselnder Zusammensetzung ($HgCl_2 + HCl$ und $HgCl_2 + 2\,HCl$). Durch eine Reihe von Metallen wird die Quecksilberchloridlösung zerlegt, indem sich metallisches Quecksilber abscheidet, so durch Kupfer, Blei, Cadmium, Silber, Wismut, Zink, Zinn u. s. w. Ebenso bewirken phosphorige Säure und schweflige Säure eine Zerlegung, indem sich in der Kälte oder bei mässiger Wärme Quecksilberchlorür, beim Kochen mit einem Ueberschuss des Fällungsmittels metallisches Quecksilber abscheidet. Auch eine Anzahl organischer Körper, wie Zucker, weinsaure und ameisensaure Salze u. s. w., reagiren in gleicher Weise. Kalium-, Natriumhydroxyd oder ätzende alkalische Erden scheiden, im Ueberschuss der Quecksilberchloridlösung hinzugefügt, gelbes Quecksilberoxyd ab; eine zur vollen Ausfällung nicht hinreichende Menge bewirkt die Bildung von Quecksilberoxychloriden (s. d.). Dieselben entstehen gleichfalls durch kohlensaure und saure kohlensaure Alkalien.

Mit vielen anderen Chloriden bildet das Quecksilberchlorid gut krystallisirende Doppelverbindungen, welche leichter als das Quecksilberchlorid in Wasser löslich sind und neutrale Reaction zeigen. Von diesen Doppelsalzen sind folgende gut bekannt: $[HgCl_2 + KCl + H_2O]$, $[2\,HgCl_2 + KCl + 2\,H_2O]$, $[2\,HgCl_2 + 2\,NaCl + 3\,H_2O]$, $[HgCl_2 + NH_4Cl]$. Letztere Verbindung war früher unter dem Namen Alembrothsalz, Sal Alembroth oder Sal sapientiae officinell. In diesen Doppelverbindungen ist nach v. BONSDORFF das Quecksilberchlorid als das negative Chlorid anzusehen, welches dem anderen, positiven Chlorid gegenüber die Rolle

einer Säure spielt. v. BONSDORFF betrachtete deshalb das Quecksilberchlorid als eine Chlorosäure und nannte die Salze, welche es mit den Chlorobasen bildet, daher Chlorohydrargyrate. Eiweiss wird durch eine Lösung von Quecksilberchlorid gefällt (es gilt deshalb Eiweiss als Antidot bei Vergiftungen mit Sublimat), die Fällung wird jedoch verhindert, wenn Quecksilberchlorid in Vereinigung mit einem anderen Chlorid, z. B. Kochsalz, auf Eiweiss einwirkt, bezüglich findet eine Lösung des niedergeschlagenen Quecksilberalbuminates durch Kochsalz statt.

Die Quecksilberchloridlösung zeigt im Vergleiche zu anderen löslichen Quecksilberoxydsalzen ein verschiedenes Verhalten; während z. B. Oxalsäure, Natriumphosphat, rothes Blutlaugensalz, Kaliumbichromat und Gerbsäure Niederschläge in einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd bewirken, entstehen solche nicht in einer Quecksilberchloridlösung. Von den Thioalkoholen oder Mercaptanen wird Quecksilberchlorid leicht gebunden, indem Chlorquecksilbermercaptid $C_2H_5.S.HgCl$, oder Quecksilbermercaptid, $(C_2H_5S)_2Hg$, entstehen. In Pyridinlösung bewirkt es eine Fällung von Sublimat-Pyridin, $C_5H_5N.HgCl_2$. Bei der Behandlung mit Ammoniak entstehen verschiedene stickstoffhaltige Verbindungen, von denen der sogenannte weisse Präcipitat, ein Quecksilberamidochlorid der Formel $Hg\langle{}^{NH_2}_{Cl}$, die wichtigste ist. Leitet man eine zur vollständigen Ausfällung des Quecksilbers ungenügende Menge Schwefelwasserstoff in eine Lösung von Quecksilberchlorid, so scheidet sich gelblichweisses Quecksilbersulfuretochlorid der Zusammensetzung $[2HgS + HgCl_2]$ aus, welches durch weitere Zufuhr von Schwefelwasserstoff völlig in Quecksilbersulfid übergeführt wird.

Wirkung. Das Quecksilberchlorid gehört zu den giftigsten Metallsalzen. Bei Sublimatvergiftung lagert sich das Quecksilber, wie LUDWIG berichtet (Pharm. Post, 1889, 70), hauptsächlich in der Leber, Milz und Nieren ab. In der Galle, im Gehirn, in Muskeln und Knochen finden sich nur geringe Mengen. In Wurst eingefülltes Quecksilberchlorid tödtete Hunde nicht, selbst wenn weit über letale Mengen zur Verabreichung kamen. Bacterien werden schon durch eine Sublimatlösung von 1:20000 zerstört.

Anwendung. Das Quecksilberchlorid wird als Ausgangsmaterial zur Darstellung einer grossen Anzahl von Quecksilberverbindungen angewendet, ferner hat der Verbrauch in der Technik (zum Aetzen des Stahles, als sogenannte Reservage in der Kattundruckerei, d. h. zum Auftragen an denjenigen Stellen, welche weiss bleiben sollen, als Oxydationsmittel in der Anilinfarbenfabrikation, als Mittel gegen die Trockenfäule des Holzes von KYAN empfohlen, daher Kyanisiren des Holzes) mehr und mehr an Ausdehnung gewonnen. Medicinisch-pharmaceutisch wichtig ist das Quecksilberchlorid besonders hinsichtlich seiner Verwendung als Mittel zur Bekämpfung der Syphilis. Als maximale Einzelgabe normiren Ph. Germ. II. und Ph. Austr. VII. 0.03 g, als maximale Tagesgabe 0.1 g.

A. YVERT empfiehlt es als Prophylacticum gegen asiatische Cholera und fand, dass durch Dosen von 0.02—0.04 g pro Tag die Sterblichkeitsziffer von 66 auf 20 Procent herabgesetzt wurde. Hervorragende Bedeutung hat das Quecksilberchlorid neuerdings als Antisepticum bei der Wundbehandlung erhalten. Es kommt als solches in 0.1procentiger Lösung, in Form sogenannter ANGERER's Sublimatpastillen, welche 1 g Quecksilberchlorid enthalten und zu 1 l Flüssigkeit zu lösen sind, ferner mit Hilfe von Kochsalz erzielter concentrirter wässeriger Lösungen (z. B. 50 g Sublimat, 12.5 g Kochsalz und 37.5 g destillirtes Wasser), die vor dem Gebrauche entsprechend zu verdünnen sind, in Form von Sublimat-Verbandstoffen (Sublimatgaze, Sublimatwatte u. s. w.) in Anwendung.

Die Sublimat-Verbandstoffe erleiden erfahrungsgemäss bei längerer Aufbewahrung an Wirksamkeit Einbusse, indem sich das Chlorid unter Bildung von Quecksilber-

chlorür zersetzt. Man führt diese Reduction auf die Einwirkung des Lichtes, ferner nach KASSNER auf incrustirende Körper der Cellulose, fett- oder ölartige Substanzen, welche vom Hause aus dem Verbandstoff anhaften oder bei Gewebezeugen diesem mit der Schichte beigebracht werden, auf Farbstoffe, wie sie in Gestalt von Fuchsin zuweilen den zum Imprägniren benutzten Sublimatlösungen zugesetzt werden, Glycerin, namentlich geringwerthige Sorten desselben, und endlich auf die aus dem Aufbewahrungsort oder von der Verpackung her auf die Verbandstoffe einwirkenden flüchtigen oder riechenden Substanzen, Spuren von Ammoniak u. s. w. zurück. Es ist deshalb von Wichtigkeit, ein Verfahren zu kennen, welches den Sublimatgehalt auf einfache und sichere Weise zu bestimmen gestattet. Vorschläge zu derartigen Verfahren sind in den letzten Jahren in grösserer Anzahl gemacht worden.

Werthbestimmung der Sublimat-Verbandstoffe. H. BECKURTS empfiehlt zur Extraction des Quecksilberchlorids heisses, kochsalzhaltiges Wasser, Versetzen eines aliquoten Theiles mit schwefelsaurem Eisenoxydulammon, hierauf mit Natronlauge und endlich mit Schwefelsäure bis zur sauren Reaction, Absetzenlassen und Titriren mit Chamäleonlösung. A. PARTHEIL weist nach, dass dieses Verfahren nur dann brauchbar sei, wenn der betreffende Verbandstoff kein Glycerin enthält. O. SASSE schlägt vor, das Quecksilberchlorid durch einen Ueberschuss von Kaliumjodidlösung von bekanntem Gehalt in Jodkaliumquecksilberjodid überzuführen und den Ueberschuss des Kaliumjodids mit Sublimatlösung von bekanntem Gehalt zurückzumessen. C. DENNER fällt aus der Sublimatlösung mit Schwefelwasserstoff das Quecksilber aus und bewirkt mit einer jodhaltigen Kaliumjodidlösung von bestimmtem Gehalt eine Umsetzung im Sinne folgender Gleichung: $HgS + 2J + 2KJ = HgJ_2, 2KJ + S$. Man versetzt zu dem Zwecke das auf einem Wattebäuschchen im Trichter gesammelte und mit der Watte in einen Kolben gebrachte Schwefelquecksilber, um den bei der vorstehenden Reaction abgeschiedenen Schwefel zu lösen, mit Schwefelkohlenstoff und fügt dann erst die Jodlösung hinzu. Bedient man sich hierbei eines Ueberschusses titrirter Jodlösung und nimmt diesen nach vollendeter Zersetzung des Schwefelquecksilbers mit $^1/_{10}$ Normalthiosulfatlösung hinweg, so erfährt man die mit dem Schwefelquecksilber in Reaction getretene Menge Jod, aus welcher das Schwefelquecksilber oder die diesem äquivalente Menge Quecksilberchlorid berechnet werden kann. 1 ccm $^1/_{10}$-Normaljodlösung entspricht 0,0116 HgS oder 0,01 Hg oder 0,01355 $HgCl_2$.

M. FREUND extrahirt das Verbandmaterial in besonderem Extractionsapparat mit Aether, nimmt den Abdampfrückstand mit Wasser auf und bestimmt das Sublimat nach der Methode von ROSE als Calomel. G. KASSNER hatte anfänglich eine Methode empfohlen, nach welcher Sublimat mit einem Ueberschuss von Normalkalilauge zersetzt und der von letzterer verbrauchte Rest zurückzumessen war, ohne befriedigende Resultate zu erhalten. KASSNER ersetzte sodann diese ältere Methode durch eine neue, welche auf der zwischen Brechweinstein und Quecksilberchlorid stattfindenden Reaction beruht und durch folgende Gleichung ausdrückbar ist: $4HgCl_2 + Sb_2O_3 + 2H_2O = 2Hg_2Cl_2 + Sb_2O_5 + 4HCl$. Der Einfachheit halber ist in dieser Gleichung anstatt der Formel des Brechweinsteins die des ihm äquivalenten Antimonoxyds gesetzt.

Nach KASSNER werden 50 g Verbandstoff, welcher nicht zerschnitten oder zerzupft zu werden braucht, in eine Porzellanschale gebracht, in dieser mit 500 ccm kalten, destillirten Wassers übergossen und mit einem unten flachen und breiten Pistill tüchtig durchgearbeitet, worauf man genau 500 ccm einer Lösung von 0,4 g Brechweinstein und 2 g Natriumacetat auf den Inhalt der Schale giesst und das Durcharbeiten, ohne Flüssigkeit zu verspritzen, fortsetzt. Von der jetzt in Folge der Bildung von Quecksilberchlorür milchigtrüb werdenden Mischung filtrirt man 500 ccm ab und titrirt das klare Filtrat mit $^1/_{10}$-Normaljodlösung, nachdem etwas Stärkekleister und in hinreichender Menge saures kohlensaures Natrium zugegeben wurde. Aus der Anzahl Cubikcentimeter Jodlösung erfährt man die

Menge des Brechweinsteins, welche nicht von dem Quecksilberchlorid im Sinne obiger Gleichung zersetzt wurde. Diese wird von dem angewendeten 0.4 g oder seines aliquoten Theiles abgezogen und der Rest auf Sublimat berechnet. 1 ccm $^1/_{10}$-Normaljodlösung entspricht 0.0167 Brechweinstein. Es verhalten sich:

$$\underbrace{C_4H_4O_6(SbO)K + {}^1/_2H_2O}_{\text{Brechweinstein (Antimonylkaliumtartrat) } 334} : \underbrace{2\,HgCl_2}_{\text{Quecksilberchlorid } 542} = \text{gefundener Rest} : x.$$

x = der Menge des Quecksilberchlorids in der abfiltrirten Flüssigkeit.

H. BECKURTS tritt neuerdings (Pharm. Centralh. XXIX, 184) für seine erste, wie folgt abgeänderte Bestimmungsmethode empfehlend ein und erhärtet dieselbe durch eine Reihe von Beleganalysen: Es werden 20 g der in Streifen zerschnittenen Sublimatgaze oder eine gleiche Menge Sublimatwatte in einem 1000 ccm Kolben mit 0.5 g Kochsalz und 250 ccm warmem Wasser unter sorgfältigem Austreiben aller Luftblasen gemischt und nach dem Erkalten mit destillirtem Wasser auf 1000 ccm aufgefüllt. Von der kräftig durchgeschüttelten Flüssigkeit werden 500 ccm (genau 493 ccm unter Berücksichtigung des specifischen Gewichtes des Verbandstoffes, wenn dieses gleich dem der Baumwolle 1.4 angenommen wird, wonach 10 g Verbandstoff 7 g Wasser verdrängen) abfiltrirt, in einer Kochflasche mit 0.2 g Ferrosulfat, darauf mit Natronlauge bis zur alkalischen Reaction und endlich mit verdünnter Schwefelsäure bis zur saueren Reaction versetzt. Nun wird zu der durch das gebildete Calomel trüben Mischung soviel $^1/_{100}$-Normaljodlösung hinzugefügt, bis ein kleiner Ueberschuss Jod vorhanden ist, welchen man nach Zusatz von Stärke sofort mit $^1/_{100}$-Normal-Natriumthiosulfatlösung bis zur eben stattfindenden Entfärbung zurücktitrirt. Durch Multiplication der zugefügten Cubikcentimeter $^1/_{100}$-Normaljodlösung weniger der verbrauchten Cubikcentimeter $^1/_{100}$-Normal-Natriumthiosulfatlösung mit 0.00271 erfährt man den Gehalt an Quecksilberchlorid in 10 g des Verbandmateriales.

Vergl. Hydrargyrum bichloratum, Bd. V, pag. 295. H. Thoms.

Quecksilberchlorid - Harnstoff, s. *Hydrargyrum bichloratum carbamidatum solutum*, Bd. V, pag. 296.

Quecksilberchlorojodid, s. Quecksilberjodid pag. 454.

Quecksilberchlorür, Hydrargyro-, Mercurochlorid, Calomel, *Mercurius dulcis, Panacea mercurialis, Manna Metallorum, Draco mitigatus,* versüsstes Quecksilber $\begin{matrix} Hg-Cl \\ | \\ Hg-Cl \end{matrix}$ = 471, findet sich, jedoch selten, in der Natur in säulenförmigen Krystallen des quadratischen Systems als Quecksilberhornerz. Das auf künstlichem Wege gewonnene Präparat gelangte höchst wahrscheinlich schon im 16. Jahrhundert zur arzneilichen Verwendung. Anfang des 17. Jahrhunderts finden sich bereits Vorschriften zu seiner Bereitung erwähnt, so 1608 von OSWALD CROLL und 1609 von BEGUIN. Die gegenwärtig noch übliche Gewinnung des Calomels durch Sublimation eines Gemenges von Quecksilberchlorid und Quecksilber ist zuerst von der Pharmacopoea edinburgensis angegeben. Die ersten Mittheilungen über die Darstellung auf nassem Wege rühren von SCHEELE aus dem Jahre 1778 her. Die Bezeichnung Calomel leitet sich von dem griech. καλομελας, „schön schwarz" ab.

Darstellung. 1. Auf trockenem Wege. 4 Th. Quecksilberchlorid werden mit Alkohol besprengt, um das beim Zerreiben auftretende Stäuben zu vermeiden, und mit 3 Th. metallischen Quecksilbers in einer Reibschale innig gemischt, das Gemisch sodann in bedeckter Schale im Sandbade schwach erwärmt, bis sämmtliche Feuchtigkeit fortgegangen und die anfänglich graue Farbe in eine hellgelbe übergegangen ist, ein Beweis, dass die letzten Antheile freien Quecksilbers gleichfalls entwichen sind. Der Gleichung $\underset{271}{HgCl_2} + \underset{200}{Hg} = Hg_2Cl_2$ entsprechend

würden zur Calomelbildung auf 4 Th. Chlorid nicht 3 Th., sondern nur 2.95 Th. Quecksilber erforderlich sein. Man wendet jedoch einen kleinen Ueberschuss an Metall an, um ganz sicher zu sein, dass kein Quecksilberchlorid unzersetzt bleibt. Die vorhergehend behandelte Mischung wird sodann in einen Kolben, eine Kochflasche oder ein Arzneiglas geschüttet, so dass nur $^1/_4$ bis höchstens $^1/_3$ des betreffenden Gefässes angefüllt werden, und im Sandbade der Sublimation unterworfen.

Man umgibt anfangs das Sublimirgefäss bis an den Hals mit Sand, streicht aber denselben, während die Temperatur höher steigt, nach und nach soweit ab, dass die Sandschicht einige Centimeter höher als der Inhalt steht. Das Sublimirgefäss verschliesst man lose mit einem Stopfen aus Kreide oder Kohle.

Bei nicht zu starkem Erhitzen ist ein Verstopfen der Oeffnung durch das sublimirende Quecksilberchlorür nicht zu befürchten, anderenfalls kann man auch mittelst eines Drahtes die Oeffnung sondiren und zugleich nachsehen, ob der Boden des Sublimirgefässes noch mit Material bedeckt ist. Nach Beendigung der Sublimation sprengt man den oberen Theil des Gefässes, an welchem das sublimirte Quecksilberchlorür haftet, ab und kann letzteres nach einigen Tagen leicht ablösen. Unmittelbar nach der Sublimation gelingt die Entfernung des Calomels vom Glase nur schwierig. Man zerreibt das Präparat in einer Reibschale von unglasirtem Porzellan oder in einem Granitmörser zu einem feinen Pulver, wäscht es, um etwa beigemengtes Chlorid zu beseitigen, mit Wasser aus, bis Schwefelwasserstoff im Filtrat keine Schwärzung mehr hervorruft, und trocknet es bei Abschluss des Lichtes.

Bei der fabrikmässigen Gewinnung des Calomels benutzt man zur Sublimation ein Gemisch von schwefelsaurem Quecksilberoxyd, Quecksilber und Natriumchlorid. Zu diesem Zweck verreibt man 3 Th. des schwefelsauren Salzes unter Anfeuchten mit etwas Wasser oder Alkohol mit 2 Th. metallischen Quecksilbers, bis keine Quecksilberkügelchen mehr wahrnehmbar sind, mischt nach dem Trocknen $1^1/_2$ Th. abgeknisterten Kochsalzes hinzu und unterwirft in gleicher Weise der Sublimation, wie oben angegeben. Der Process lässt sich durch folgende Gleichungen veranschaulichen:

$$\begin{cases} HgSO_4 + Hg = Hg_2SO_4 \\ Hg_2SO_4 + 2\,NaCl = Hg_2Cl_2 + Na_2SO_4 \end{cases}$$

2. Auf nassem Wege. *a)* In eine Lösung von 3 Th. Natriumchlorid in 15 Th. Wasser giesst man eine solche von 10 Th. salpetersauren Quecksilberoxyduls und 1.5 Th. reiner Salpetersäure vom spec. Gew. 1.185 in 88.5 Th. Wassers ein. Die Umsetzung erfolgt im Sinne der Gleichung:

$$(Hg_2[NO_3]_2 + 2\,H_2O) + 2\,NaCl = Hg_2Cl_2 + 2\,NaNO_3 + 2\,H_2O.$$

Man muss genau nach obiger Vorschrift verfahren, also die Quecksilberoxydulsalzlösung zu der überschüssigen Kochsalzlösung hinzufügen, da im umgekehrten Fall die Bildung von basisch-salpetersaurem Quecksilberoxydul zu befürchten ist. Den Niederschlag lässt man absetzen, decantirt, giesst nochmals kaltes destillirtes Wasser auf und bringt nach mehrfacher Wiederholung dieser Operation schliesslich auf ein Filter, auf welchem solange noch mit Wasser ausgewaschen wird, bis das Filtrat keine Chlorreaction mehr gibt.

Der Niederschlag wird bei mässiger Wärme zwischen Fliesspapier an einem dunklen Orte getrocknet und sodann zu einem Pulver zerrieben.

b) Man kann auch durch theilweise Reduction von Quecksilberchlorid Calomel gewinnen, indem man in eine $1^1/_2$—2procentige Lösung von Quecksilberchlorid, welche auf 50—60° erwärmt ist, Schwefligsäuregas bis zur Sättigung einleitet:

$$2\,HgCl_2 + SO_2 + 2\,H_2O = Hg_2Cl_2 + SO_4H_2 + 2\,HCl.$$

Man steigert hierauf die Temperatur der Flüssigkeit auf 80°, lässt erkalten, filtrirt und wäscht den Niederschlag aus. Nach WÖHLER ist dieser Weg der Bereitung des Calomels für die Benutzung desselben als Arzneimittel ein sehr geeigneter, da das so erhaltene Präparat die krystallinische Beschaffenheit des sublimirten Quecksilberchlorürs zeige.

3. Mit Hilfe von Wasserdampf. Das auf diesem Wege dargestellte und unter dem Namen *Hydrargyrum chloratum vapore paratum* bekannte Präparat wird erhalten, indem die mittelst der Sublimirmethode nach 1. entstehenden Calomeldämpfe in einen geräumigen Glas- oder Thonballon eintreten, in welchem von anderer Seite einströmender Wasserdampf das Quecksilberchlorür in sehr fein vertheilter Form niederschlägt.

Eigenschaften. Das Quecksilberchlorür bildet, durch Sublimation dargestellt, etwas durchscheinende, strahlig krystallinische Massen oder isolirte Krystalle in Form rhombischer Prismen. Geritzt gibt das Chlorür einen fast citronengelben Strich und zerrieben ein gelblichweisses, schweres, kaum stäubendes Pulver, welches, unter dem Mikroskop betrachtet, aus durchscheinenden kleineren oder grösseren Bruchstücken von Krystallen besteht. Spec. Gew. 6.99, das specifische Gewicht seines Dampfes 8.21 (Luft = 1) oder 118.33 (Wasserstoff = 1), woraus sich die Formel des Quecksilberchlorürs Hg Cl, entsprechend dem Molekulargewichte 235.5, ableiten würde.

Dieses niedrige specifische Gewicht (die Formel $Hg_2 Cl_2$ verlangt das Molekulargewicht 471) ist vermuthlich darauf zurückzuführen, dass der Calomeldampf in Folge einer Dissociation nur aus einem Gemenge gleicher Volumina Quecksilberchlorid- und Quecksilberdampf besteht, die bei Ermässigung der Temperatur sich wieder zu Quecksilberchlorür vereinigen.

Das auf nassem Wege erhaltene Präparat ist ein weisses, zartes, durch starken Druck mit dem Pistill im Porzellanmörser ebenfalls gelb werdendes Pulver, welches, unter dem Mikroskop betrachtet, aus kleinen undurchsichtigen, amorphen Theilchen besteht. Das mittelst Schwefligsäuregas gefällte Chlorür besitzt, wie bereits angedeutet, krystallinische Beschaffenheit, desgleichen bildet der sogenannte Dampfcalomel ein mikrokrystallinisches, weisses, durch Druck gelb werdendes, staubiges Pulver.

Das Quecksilberchlorür verflüchtigt sich, ohne vorher zu schmelzen, etwas weniger leicht als das Chlorid, jedoch entstehen bei wiederholten Sublimationen unter Abscheidung von metallischem Quecksilber kleine Mengen Chlorid, so dass das früher zwecks Reinigung des Präparates gebräuchliche, oft wiederholte Sublimiren unzweckmässig erscheint. Durch das Sonnenlicht findet allmälig eine gleiche Zerlegung statt, weshalb man den Calomel im Dunkeln aufbewahren muss. In Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, findet beim Kochen des Calomels mit Wasser oder Alkohol langsam eine Zerlegung statt, indem sich das Präparat durch reducirtes Metall schwärzt und Quecksilberchlorid in Lösung geht. Diese Zersetzung greift schneller um sich, wenn das Chlorür mit Lösungen von Kochsalz oder Chlorkalium gekocht wird; ebenso führt kochende Salzsäure das Quecksilberchlorür allmälig in Chlorid unter Abscheidung von Quecksilber über. Concentrirte Schwefelsäure mit Calomel gekocht, bewirkt unter Entwickelung von schwefliger Säure eine Lösung von Quecksilberchlorid und schwefelsaurem Quecksilberoxyd:

$$Hg_2 Cl_2 + 2 H_2 SO_4 = Hg Cl_2 + Hg SO_4 + SO_2 + 2 H_2 O.$$

Durch Salpetersäure werden salpetersaures Quecksilberoxyd und Quecksilberchlorid unter Entwickelung von Stickoxyd gebildet:

$$3 Hg_2 Cl_2 + 8 HNO_3 = 3 Hg(NO_3)_2 + 3 Hg Cl_2 + N_2 O_2 + 4 H_2 O.$$

Chlorgas führt das Chlorür direct in Chlorid über:

$$Hg_2 Cl_2 + 2 Cl = 2 Hg Cl_2.$$

Die ätzenden Alkalien und alkalischen Erden, desgleichen die kohlensauren Alkalien und Magnesia schwärzen das Quecksilberchlorür bei Gegenwart von Wasser unter Bildung von Quecksilberoxydul. Kermes und Goldschwefel mit Calomel verrieben, liefern Schwefelquecksilber und Antimonchlorid, schwarzes Schwefelantimon zeigt keine Einwirkung, ebensowenig Schwefel in der Kälte. Blausäure und blausäurehaltige Wässer bilden Quecksilbercyanid und Salzsäure unter Abscheidung von Quecksilber:

$$Hg_2 Cl_2 + 2 HCN = Hg(CN)_2 + Hg + 2 H Cl.$$

Lösungen von schwefligsauren Alkalien geben unter Abscheidung von Quecksilber ein Doppelsalz von schwefligsaurem Alkali und schwefligsaurem Quecksilberoxyd. Kaliumjodid verwandelt das Quecksilberchlorür zunächst in Quecksilberjodür, welches sich mit einem Ueberschuss von Kaliumjodid zu Quecksilber und Quecksilberjodid, bezüglich löslichem Quecksilberjodid-Kaliumjodid umsetzt:

$$\begin{cases} Hg_2Cl_2 + 2\,KJ = Hg_2J_2 + 2\,KCl \\ Hg_2J_2 + 2\,KJ = Hg + (HgJ_2,\ 2\,KJ). \end{cases}$$

Schüttelt man Calomel mit wässerigem Ammoniak, so entsteht in der Hauptsache neben Ammoniumchlorid ein schwarzes Pulver von Hydrargyroamidochlorid.

$$Hg_2Cl_2 + 2\,NH_3 = NH_4Cl + \begin{array}{l} Hg-Cl \\ \mid \\ Hg-NH_2. \end{array}$$

Leitet man über trockenen Calomel Ammoniakgas, so entsteht Quecksilberchlorürammoniak, eine schwarze Verbindung von der Zusammensetzung ($Hg_2Cl_2 + 2\,NH_3$).

Da, wie angegeben, das Quecksilberchlorür durch verschiedene Ursachen eine Reduction erleidet, mit welcher die Bildung des äusserst giftigen Chlorides Hand in Hand geht, so ist bei Arzneimischungen, in denen die milde Wirkung des Calomels zur Geltung gelangen soll, mit ganz besonderer Vorsicht darauf zu achten, dass nicht die Art der Mischung Veranlassung zur Sublimatentstehung gibt. VULPIUS hat diese Verhältnisse genauer studirt (Jahrb. f. Pharm. 1872, pag. 18) und seine Erfahrungen in folgenden Sätzen niedergelegt:

1. Es bildet sich binnen 24 Stunden kein Sublimat in Mischungen von Calomel mit *Sacch. album, Sacch. lactis, Magnesia usta, Magnesia hydrico-carbonica, Natrium bicarbon.*
2. Es findet auch nach 3 Monaten keine solche Bildung statt in den Gemengen von Calomel mit *Magnesia usta, Magnesia hydrico-carbonica* und einem beliebigen Zucker.
3. Spuren von Sublimat bilden sich im Verlaufe dreier Monate in einem Gemenge von Calomel, *Natrium bicarbon.* und *Sacch. lactis.*
4. Erhebliche Mengen von Sublimat entstehen nach gleicher Zeit in einer Mischung von Calomel, *Natrium bicarbon.* und Rohrzucker, also bedingt durch Feuchtwerden.
5. Bei der Digestion mit Wasser entsteht Sublimat nur in solchen Calomelpulvern, welche *Magnesia usta* oder *Natr. bicarbon.* enthalten.
6. Bildung von Sublimat wird bei kurzer Digestionsdauer durch einen Gehalt des Wassers an Chlorwasserstoffsäure nicht veranlasst, sondern im Gegentheil die Zersetzung des Calomels in den Mischungen mit Alkalicarbonaten in dem Grade vermindert, als deren Sättigung durch die Salzsäure erfolgt.

Ueber den medicinischen Gebrauch des Quecksilberchlorürs s. *Hydrargyrum chloratum*, Bd. V, pag. 299, *Hydrargyrum chloratum praecipitatum*, Bd. V, pag. 301, *Hydrargyrum chloratum vapore paratum*, Bd. V, pag. 301.

H. Thoms.

Quecksilbercyanid, Hydrargyricyanid, $Hg\langle^{CN}_{CN} = 252$, entsteht beim Lösen von frisch gefälltem Quecksilberoxyd in überschüssiger Cyanwasserstoffsäure oder beim Behandeln von schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Kaliumferrocyanid:

$$3\,HgSO_4 + Fe(CN)_2(KCN)_4 = 3\,Hg\langle^{CN}_{CN} + FeSO_4 + 2\,K_2SO_4.$$

Desgleichen erhält man das Cyanid beim Kochen von 2 Th. Berlinerblau (Ferroferricyanid) mit 10 Th. Wasser und 1 Th. frisch gefällten Quecksilberoxyds, bis die blaue Farbe verschwunden ist:

$$Fe_3(CN)_6,\ 2\,Fe_2(CN)_6 + 9\,HgO + 9\,H_2O = 9\,Hg\langle^{CN}_{CN} + 3\,Fe(OH)_2 + 2\,Fe_2(OH)_6.$$

Die vom ausgeschiedenen Ferroferrihydroxyd abfiltrirte Flüssigkeit wird vor dem Eindampfen noch mit etwas freier Cyanwasserstoffsäure versetzt und zur Krystallisation gebracht.

Das Quecksilbercyanid krystallisirt in farblosen, glänzenden, widerlich metallisch schmeckenden quadratischen Säulen, welche sich in 12.8 Th. kalten und 3 Th. heissen Wassers, in 14.5 Th. Alkohol, schwierig in Aether lösen. Die wässerige Lösung reagirt neutral. Durch Salzsäure, Schwefelwasserstoff und kochende concentrirte Schwefelsäure wird es zersetzt, nicht aber durch kalte Salpetersäure oder kalte Schwefelsäure. Beim Erhitzen spaltet es sich in Quecksilber und Cyan (Dicyan) unter Zurücklassung einer braunen, kohligen Masse (Paracyan):

$$Hg\begin{matrix}\diagup CN \\ \diagdown CN\end{matrix} = Hg + \begin{matrix}CN \\ | \\ CN.\end{matrix}$$

Wird die wässerige Lösung des Quecksilbercyanids mit Quecksilberoxyd gekocht, so entsteht ein **Quecksilberoxycyanid** $\begin{matrix}Hg - CN \\ \diagdown \\ \quad O, \\ \diagup \\ Hg - CN\end{matrix}$ welches in weissen, büschelförmig vereinigten Nadeln auskrystallisirt. Dieselben sind in Wasser schwer löslich und reagiren alkalisch.

Mit anderen Metallcyaniden vereinigt sich das Quecksilbercyanid zu gut krystallisirenden Doppelverbindungen, von welchen z. B. die Kalium- und Natriumverbindung ($Hg[CN]_2$, 2 KCN) in Wasser leicht löslich sind und in regulären Octaëdern krystallisiren. Aber auch mit Chloriden, Bromiden, Jodiden geht das Quecksilbercyanid wasserlösliche Verbindungen ein. Bei der Einwirkung von Chlor, Brom und Jod entstehen neben Cyanchlorid, Cyanbromid, Cyanjodid, Quecksilberchlorid, -bromid, -jodid, z. B.:

$$Hg\begin{matrix}\diagup CN \\ \diagdown CN\end{matrix} + 4\,Cl = 2\,CNCl + Hg\begin{matrix}\diagup Cl \\ \diagdown Cl.\end{matrix}$$

Das Quecksilbercyanid wirkt stark giftig. Ein Quecksilbercyanür ist **nicht** bekannt.

S. *Hydrargyrum cyanatum*, Bd. V, pag. 302. H. Thoms.

Quecksilberdämpfe, Nachweis. Ein sehr empfindliches Reagens, solche nachzuweisen, ist nach MERGET ein in eine Lösung von ammoniakalischem Silbernitrat oder von Palladiumdichlorid getauchtes Papier. Es entsteht sofort ein schwarzer Fleck auf demselben, wenn auch nur Spuren von Quecksilberdämpfen auf das Papier einwirken. H. Thoms.

Quecksilberdiammoniumchlorid, schmelzbarer, weisser Präcipitat, $\begin{matrix}NH_3\diagup Cl \\ \quad Hg, \\ NH_3\diagdown Cl\end{matrix}$ entsteht beim Erwärmen des Quecksilberamidochlorids mit Salmiaklösung, oder durch Eintragen von Quecksilberchlorid in eine heisse, wässerige Lösung von Salmiak und Ammoniak. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit krystallisiren kleine Rhombendodekaëder heraus. Man erhält den Körper auch ferner durch Eintragen einer Lösung von Natriumcarbonat zu der wässerigen Lösung gleicher Gewichtstheile Ammoniumchlorid und Quecksilberchlorid, so lange noch dadurch eine Fällung bewirkt wird:

$$HgCl_2 + 2\,NH_4Cl + Na_2CO_3 = (NH_3Cl)_2 . Hg + 2\,NaCl + CO_2 + H_2O.$$

Man wäscht den Niederschlag mit kleinen Mengen kalten destillirten Wassers aus. Beim Erhitzen schmilzt das Quecksilberdiamidochlorid unter Entwickelung von Stickstoff und Ammoniak zu einer aus Salmiak, Quecksilberchlorid und Quecksilberchlorür bestehenden Flüssigkeit.

Der schmelzbare weisse Präcipitat war bereits im 13. Jahrhundert bekannt, und wurde von RAIMUNDUS LULLUS durch Fällung eines Gemisches von Quecksilberchlorid- und Ammoniumchloridlösung mittelst Pottasche bereitet. H. Thoms.

Quecksilber, fettsaures, s. Quecksilberoxyd, ölsaures, pag. 462.

Quecksilberformamid, Hydrargyri-, Mercuriformamid, $\begin{matrix} CO.NH \\ CO.NH \end{matrix}\Big>Hg$ (mit H an den N-Atomen), wird erhalten durch Auflösen von frisch gefälltem Quecksilberoxyd unter Zusatz von etwas Wasser in einer eben hinreichenden Menge Formamid (s. Bd. IV, pag. 421) bei einer Temperatur von 30—40°. Das Quecksilberformamid bildet eine farblose, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit von nur geringem metallischem Geschmack. Eiweisslösung bewirkt keine Trübung, beim Kochen mit verdünnten Säuren oder verdünnten Alkalien scheidet sich metallisches Quecksilber ab, ebenso bewirkt das directe Sonnenlicht nach kurzer Zeit eine Metallreduction. Das Präparat findet Verwendung gegen Syphilis in Form der subcutanen Injection.

Vergl. Formamidquecksilber, Bd. IV, pag. 421. H. Thoms.

Quecksilberfulminat, s. Knallquecksilber, Bd. V, pag. 713.

Quecksilberfumigationsgefässe heissen Wannen, die mit einem Holzdeckel und einem Ausschnitt für den Hals versehen sind, und in welchen Quecksilberdämpfe auf die Haut des menschlichen Körper einwirken. Diese Hauträucherungen, welche in früherer Zeit eine grosse Rolle spielten, finden heutzutage nur noch eine ganz beschränkte Anwendung in Spanien und im Orient.

Vergl. Fumigatio, Bd. IV, pag. 447. H. Thoms.

Quecksilber, Hahnemann's auflösliches, s. Quecksilber, auflösliches (HAHNEMANN).

Quecksilberjodid, Hydrargyri-, Mercurijodid, $Hg\Big<\begin{matrix} J \\ J \end{matrix} = 454$, bildet sich durch Vereinigung von Quecksilber mit Jod unter geeigneten Bedingungen oder durch Fällung einer Hydrargyrisalzlösung mit einem Jodid. Im ersteren Falle reibt man 20 Th. Quecksilber unter allmäligem Zusatz mit 25.5 Th. Jod zusammen, indem man das Gemenge mit Alkohol feucht hält, bis die Masse eine gleichmässig rothe Farbe angenommen hat und Quecksilberkügelchen nicht mehr wahrnehmbar sind. Da hierbei sich neben dem Jodid stets kleine Mengen Jodür bilden, so hat man zum Zwecke der Befreiung von letzterem das Präparat aus heissem Alkohol, welcher nur das Jodid aufnimmt, umzukrystallisiren. Um die Bildung des Jodürs überhaupt zu vermeiden, wendet man einen Ueberschuss an Jod an und verfährt daher zweckmässiger in der Weise, dass man das Quecksilber mit der zehnfachen Menge mässig erwärmten Alkohols übergiesst und solange Jod unter Umschütteln einträgt, bis der Alkohol von freiem Jod noch schwach gelb gefärbt erscheint. Man giesst sodann den Alkohol von dem rothen krystallinischen Bodensatz ab und wäscht denselben zur Entfernung der letzten Spuren Jod mit kaltem Alkohol nach. Zur Ausfällung des in Alkohol gelöst gebliebenen Quecksilberjodids verdünnt man mit Wasser, welches das Salz niederschlägt, oder man verwendet den Alkohol zur Bereitung neuer Mengen Jodid.

Mittelst Fällung erhält man das Quecksilberjodid durch Vermischen einer Lösung von 5 Th. Kaliumjodid in 15 Th. destillirten Wassers mit einer solchen von 4 Th. Quecksilberchlorid in 80 Th. destillirten Wassers. Man lässt den Niederschlag sich absetzen, sammelt sodann auf dem Filter und wäscht solange mit destillirtem Wasser nach, bis durch Silberlösung nur noch eine sehr schwache Trübung auftritt. Letztere wird selbst bei Abwesenheit von Chlor erscheinen, da kleine Mengen Quecksilberjodid durch das Waschwasser in Lösung übergeführt werden. Bei letzterer Darstellungsmethode hat man einen Ueberschuss sowohl an Kaliumjodid als auch an Quecksilberchlorid sorgfältig zu vermeiden, weil ein Ueberschuss an ersterem lösend auf das Salz einwirkt, ein Ueberschuss an letzterem ein mehr oder weniger gelbes, chloridhaltiges Präparat liefert.

Zur Umkrystallisation benützt man entweder heisse Kaliumjodidlösung oder nach H. KÖHLER concentrirte Salzsäure. Kochende concentrirte Salzsäure löst eine reichliche Menge des Jodids mit gelbgrüner Farbe, ohne dass Zersetzung eintritt. Bei langsamem Erkalten scheidet sich das Jodid in prächtig rothen Krystallen von seltener Grösse und lebhaftestem Diamantglanz aus.

Eigenschaften. Das Quecksilberjodid ist dimorph; es krystallisirt in scharlachrothen, quadratischen, und bei höherer Temperatur in lebhaft gelben, rhombischen, mit dem Chlorid isomorphen Krystallen. Durch Erhitzen oder Sublimation der rothen Krystalle erhält man die gelben, welche nach und nach, und zwar unter Wärmeentwickelung, wieder in die rothe Modification übergehen. Diese Rückwandlung erfolgt beim Berühren der gelben Krystalle mit einem spitzen Gegenstande oder beim Zerreiben oder Zerdrücken derselben sogleich. In Lösungen muss sich das Quecksilberjodid in der gelben Modification befinden, da dieselben nicht roth gefärbt, sondern farblos erscheinen. Giesst man ferner die alkoholische Lösung in Wasser ein, so scheidet sich gelbes Salz aus, welches jedoch nach kurzer Zeit die rothe Farbe annimmt.

Das Quecksilberjodid schmilzt beim Erhitzen zu einer gelben Flüssigkeit und lässt sich unzersetzt sublimiren. In Wasser ist es wenig löslich, hingegen löst es sich gut in siedendem Alkohol, auch in Aether, sehr leicht in wässerigen Lösungen von Kaliumjodid. Diese Lösungsfähigkeit beruht auf der Bildung von Doppelsalzen, von welchen das Quecksilberkaliumjodid oder Quecksilberjodidkalium in langen, gelben Säulen, der Formel $[HgJ_2, KJ + H_2O]$ entsprechend, erhalten werden kann. Eine concentrirte Kaliumjodidlösung nimmt bei Siedehitze auf 1 Aequ. KJ 3 Aequ. HgJ_2 auf. Beim Abkühlen krystallisirt zunächst reines Quecksilberjodid aus, sodann die erwähnte Doppelverbindung. Von Wasser wird dieselbe unter Ausscheidung der Hälfte des Quecksilberjodids zersetzt, verdünnte Säuren scheiden aus der Krystallmasse sämmtliches Quecksilberjodid ab. Das Kaliumjodid vereinigt sich mit dem Quecksilberjodid auf so leichte Weise, dass selbst beim Kochen einer Auflösung von Jodkalium mit Quecksilberoxyd unter Abscheidung freien Alkalis die Bildung von Quecksilberkaliumjodid vor sich geht: $HgO + 3KJ + H_2O = (HgJ_2, KJ) + 2KOH$. In absolutem Alkohol und in Aether löst sich das Quecksilberkaliumjodid ohne Zersetzung. Eine Auflösung desselben in überschüssiger Kaliumjodidlösung findet als Reagens auf Alkaloide Anwendung.

Ebenso wie sich das Quecksilberjodid mit dem Kaliumjodid zu einer Doppelverbindung vereinigt, sind solche auch mit dem Natriumjodid, dem Ammoniumjodid, den Jodiden von Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium u. s. w. bekannt und dargestellt worden. Bei der Einwirkung von concentrirtem, wässerigem Ammoniak auf das Quecksilberjodid entsteht eine weisse Verbindung der Formel HgJ_2, NH_3, die sich jedoch allmälig löst unter Zurücklassung eines rothbraunen, amorphen Körpers von Oxydihydrargyriamidojodid $[Hg\langle^{J}_{NH_2} + HgO]$:

$$2HgJ_2 + 4NH_3 + OH_2 = [Hg\langle^{J}_{NH_2} + HgO] + 3NH_4J.$$

Das Ammoniumjodid veranlasst nebenher eine Lösung von unzersetztem Quecksilberjodidammoniak. Auf der Bildung des Oxydihydrargyriamidojodids beruht der Nachweis von Spuren Ammoniak durch das sogenannte NESSLER'sche Reagens (s. Bd. VII, pag. 305).

Durch Auflösen von Quecksilberjodid in einer siedenden wässerigen Quecksilberchloridlösung, solange noch davon aufgenommen wird, erhält man Quecksilberchlorojodid, welches beim Erkalten der Flüssigkeit in Form weisser, zackiger, farnkrautähnlicher Blättchen herauskrystallisirt und die Zusammensetzung $[HgJ_2 + 2HgCl_2]$ hat. Erhitzt man hingegen ein Gemenge von 13 Th. Quecksilberchlorür mit 7 Th. Jod unter Hinzufügung von Wasser, so erhält man ein Quecksilberchlorojodid der Formel $Hg\langle^{Cl}_{J}$, welches prachtvoll gelbe, beziehungsweise

hellrothe Krystallmassen bildet. Die rothen Krystalle sind tetragonal, die gelben rhombisch. Es schmilzt bei 153° und behält, einmal geschmolzen, oft mehrere Tage seine gelbe Farbe bei. Die Bildung vollzieht sich im Sinne der Gleichung:

$$\begin{matrix} Hg - Cl \\ | \\ Hg - Cl \end{matrix} + 2\,J = 2\,Hg\langle^{Cl}_{J}.$$

Ein Präparat der gleichen Zusammensetzung erhält man nach H. KÖHLER, indem man ein Molekül $Hg\,Cl_2$ mit 1 Molekül $Hg\,J_2$ und etwas Wasser in einem Einschmelzrohr 4 bis 5 Stunden lang auf 140 bis 160° erhitzt. Nach dem Erkalten des Ofens findet man in dem Rohre eine prachtvoll citronengelbe, grossblätterige Krystallmasse, die nach etwa 12 Stunden vollständig roth wird:

$$Hg\langle^{Cl}_{Cl} + Hg\langle^{J}_{J} = 2\,Hg\langle^{Cl}_{J}.$$

Wird Quecksilberjodid mit verdünnter Kalilauge digerirt, so entsteht in geringer Menge ein gelbbraunes Pulver, ein Quecksilberoxyjodid der Formel ($Hg\,J_2$, $3\,Hg\,O$), während Quecksilberkaliumjodid in Lösung geht. Da es jedoch schwierig ist, diese Verbindung frei von Oxyd zu erhalten, stellt man dieselbe am sichersten dar durch Zusammenschmelzen von 3 Mol. Quecksilberoxyd mit 1 Mol. Quecksilberjodid.

Behandelt man Quecksilberjodid mit einer zur völligen Zersetzung desselben unzureichenden Menge Schwefelwasserstoffwasser, so bildet sich ein gelber Körper der Zusammensetzung ($Hg\,J_2$, $2\,Hg\,S$), sogenanntes Quecksilberjodosulfuret, welches von dem unzersetzten Jodid abgeschlämmt werden kann.

Vergl. Hydrargyrum bijodatum, Bd. V, pag. 297, Hydrargyrum bichlorjodatum, Bd. V, pag. 297 und Kalium-Quecksilberjodid, Bd. V, pag. 612.

H. Thoms.

Quecksilberjodidkalium, s. Quecksilberjodid, pag. 454.

Quecksilberjodosulfuret, s. Quecksilberjodid, pag. 455.

Quecksilberjodür, Hydrargyro-, Mercurojodid, $\begin{matrix} Hg - J \\ | \\ Hg - J \end{matrix} = 654$, bildet sich durch Zusammenreiben von metallischem Quecksilber mit Jod oder mit Quecksilberjodid, ferner durch Fällung einer Quecksilberoxydulsalzlösung mit Kaliumjodid unter Vermeidung eines Ueberschusses von letzterem.

Darstellung: 1. Man befeuchtet 40 Th. metallischen Quecksilbers in einem Porzellanmörser mit Alkohol und fügt nach und nach in kleinen Mengen 25.5 Th. Jod hinzu, indem man kräftig reibt. Das Gemisch nimmt eine gelbgrüne Farbe an, und die Operation kann als beendet angesehen werden, wenn Quecksilberkügelchen nicht mehr wahrzunehmen sind. Die letzten Antheile freien Quecksilbers lassen sich durch anhaltendes Reiben des Präparates bei der Wärme des Wasserbades und unter Abschluss des zersetzend einwirkenden Lichtes entfernen, wodurch ein rein gelbes Quecksilberjodür erhalten wird. Um die stets nebenher gebildeten kleinen Mengen von Jodid zu beseitigen, behandelt man das Präparat mit Alkohol, welcher Jodid löst, Jodür hingegen ungelöst lässt.

2. 10 Th. metallischen Quecksilbers werden unter Zusatz von etwas Alkohol mit 23 Th. Quecksilberjodid verrieben, bis die Mischung eine gleichmässig gelbgrüne Farbe angenommen hat. Zur vollständigen Bindung des Quecksilbers erwärmt man unter fortgesetztem Reiben im Wasserbade und entfernt das noch vorhandene Jodid durch Auswaschen mit Alkohol.

3. Man löst 8 Th. des mit 2 Mol. Wasser krystallisirenden salpetersauren Quecksilberoxyduls unter Hinzufügung von 1.2 Th. reiner Salpetersäure vom spec. Gew. 1.185 zu 80 Th. Wasser und giesst in diese Lösung unter Umrühren eine solche von 5 Th. Kaliumjodid in 50 Th. Alkohol. Den erhaltenen Niederschlag sammelt man auf dem Filter, wäscht mit Alkohol so lange aus, bis das Wasser neutral reagirt und trocknet unter Abschluss des Lichtes bei 35—40°.

Die Bereitungsweise aus Quecksilber und Jod oder aus Quecksilber und Quecksilberjodid ist der Darstellung auf nassem Wege durch Fällung vorzuziehen, weil nach letzterer Methode leicht basisch-salpetersaures Salz mit in das Präparat gelangt oder durch das Kaliumjodid eine theilweise Reduction zu Quecksilber mit in gleicher Weise fortschreitender Oxydation zu Quecksilberjodid erfolgt.

4. STROMAN hat neuerdings die Darstellung von krystallisirtem Quecksilberjodür nach folgender Methode beschrieben (Ber. d. d. chem. Ges. XX, 2818): Erhitzt man eine gesättigte, schwach salpetersaure und möglichst oxydfreie Lösung von Hydrargyronitrat mit überschüssigem Jod bis zum Sieden, so bedeckt sich letzteres mit einem gelben Pulver, das zum Theil gelöst wird. Die überstehende klare Flüssigkeit scheidet nach vorsichtigem Abgiessen in eine vorgewärmte Schale beim Erkalten im Dunkeln gelbe, diamantglänzende, durchscheinende Blättchen aus. Aenderung der Concentration der Hydrargyronitratlösung, grössere Mengen von freier Säure oder von Oxydsalz beeinträchtigen oder verhindern die Bildung der Verbindung. — Versetzt man die gesättigte Hydrargyronitratlösung in der Kälte vorsichtig mit einer mässig concentrirten Lösung von Jod in Alkohol und schüttelt um, so fallen fast augenblicklich dieselben gelben Krystalle in kleinen Flittern aus; bei schnellem Zusetzen der Jodlösung entsteht ein gelber, flockiger Niederschlag von reinem Quecksilberjodür. Die Umsetzung findet sowohl bei Anwendung von festem Jod als auch von alkoholischer Jodlösung im Wesentlichen nach der Gleichung statt: $2\,Hg_2(NO_3)_2 + 2\,J = Hg_2J_2 + 2\,Hg(NO_3)_2$.

Die ausgeschiedenen Krystalle werden bei möglichstem Lichtabschluss auf das Filter gebracht, zuerst mit salpetersäurehaltigem und dann mit reinem kaltem Wasser gewaschen und im Dunkeln auf wiederholt erneuertem Fliesspapier bei Zimmertemperatur getrocknet. In feuchtem Zustand werden dieselben schon durch zerstreutes Licht allmälig dunkler, im unmittelbaren Sonnenlicht wird auch das trockene Salz schwarz. Die Krystalle erscheinen bei schwacher Vergrösserung als tetragonale Blättchen.

Diese letztere Darstellungsmethode bietet in erster Linie nur theoretisches Interesse, da eine praktische Verwerthung wegen der geringen Ausbeute, welche man nach dieser Methode erhält, ausgeschlossen erscheint.

Eigenschaften: Das Quecksilberjodür, nach den Methoden 1—3 erhalten, ist ein gelbes oder gelblichgrünes, geruch- und geschmackloses Pulver vom spec. Gew. 7.6—7.7. Die gelblichgrüne Farbe eines Präparates ist auf einen Gehalt an metallischem Quecksilber zurückzuführen. In Wasser löst es sich kaum, in Alkohol und Aether gar nicht. Es ist wenig beständig und zerfällt leicht in Quecksilber und Jodid oder Jodidjodür. Schon durch die Einwirkung des Lichtes wird eine derartige Umwandlung bewirkt. In gleicher Weise wirken Kaliumjodidlösung oder Jodwasserstoffsäure ein, wobei ein Ueberschuss des Reagens eine Lösung des Jodids veranlasst. Salzsäure oder Schwefelsäure vermögen das Quecksilberjodür nur wenig anzugreifen, hingegen führt heisse concentrirte Salpetersäure es in Quecksilberjodid und salpetersaures Quecksilberoxyd über; beim Erkalten krystallisiren beide als Doppelsalz der Zusammensetzung $[HgJ_2 + Hg(NO_3)_2]$ heraus.

Beim vorsichtigen Erhitzen bis circa 70° färbt sich das Jodür zunächst roth, dann dunkelviolett, bei 290° schmilzt es zu einer dunklen Flüssigkeit, aus welcher, wenn die Erhitzung langsam fortschreitend bewerkstelligt wurde, durchsichtige gelbe Krystalle von Quecksilberjodür als Sublimat erhalten werden. Bei höheren Hitzegraden zerfällt das Jodür in Quecksilber und Quecksilberjodürjodid Hg_2J_2, $2\,HgJ_2$, welches in gelben blätterigen Krystallen sublimirt. BOULLAY erhielt dieses Quecksilberjodürjodid auch als gelben Niederschlag, indem er eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit einer Lösung von Kaliumjodid fällte, welche $1/2$ Aeq. Jod enthielt. Ferner bildet sich das Jodürjodid, wenn man das aus einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul gefällte Jodür längere Zeit mit der Flüssigkeit in Berührung lässt.

Durch wässeriges Ammoniak wird das Quecksilberjodür in eine schwarze, stickstoffhaltige Masse verwandelt; beim Erwärmen mit Ammoniak findet eine Spaltung in Quecksilber und Quecksilberjodid statt. Das überschüssige heisse Ammoniak löst letzteres, und nach dem Erkalten der Flüssigkeit krystallisirt ein weisses Salz der Formel $[HgJ_2 + NH_3]$ heraus.

S. *Hydrargyrum jodatum*, Bd. V, pag. 306. H. Thoms.

Quecksilberlegirungen = Amalgame, s. Bd. I, pag. 284.

Quecksilberlösung, Sachs'sche, dient zur quantitativen Glycosebestimmung und besteht aus einer alkalischen Hydrargyrijodidlösung. Zur Bereitung werden nach SACHS 18 g trockenes Quecksilberjodid und 25 g Kaliumjodid bei Digestionswärme in Wasser gelöst, der Lösung eine solche von 80 g reinen Kaliumhydroxyds in 160 g Wasser hinzugefügt und die Flüssigkeit auf 1000 ccm verdünnt. Von dieser Lösung werden 40 ccm (entsprechend 0.72 g Quecksilberjodid) zum Sieden erhitzt und mit der zutropfenden Glycoselösung bis zur völligen Reduction vermischt. Dieselbe ist eine vollständige, wenn ein Tropfen der klaren Flüssigkeit, auf Fliesspapier gegeben und über die Oeffnung der Flasche mit Schwefelammon gehalten, nicht mehr braun gefärbt wird. 40 ccm der Quecksilberlösung entsprechen 0.1342 g Glycose. H. Thoms.

Quecksilberluftpumpe, s. Luftpumpe, Bd. VI, pag. 406.

Quecksilbermohr = Quecksilbersulfid, schwarzes.

Quecksilbernitrat, s. Quecksilberoxyd, salpetersaures, pag. 462 und Quecksilberoxydul, salpetersaures, pag. 465.

Quecksilber, ölsaures, s. Quecksilberoxyd, ölsaures, pag. 462.

Quecksilberoleat, s. Quecksilberoxyd, ölsaures, pag. 462.

Quecksilberoxybromid, s. Quecksilberbromid, pag. 443.

Quecksilberoxychloride, Hydrargyrioxychloride, Mercurioxychloride, basische Quecksilberchloride, entstehen entweder durch Einwirkung von Quecksilberoxyd auf Quecksilberchloridlösung, durch unvollständige Fällung von Quecksilberchloridlösung mit Kalium- oder Natriumhydroxyd oder durch Fällung mit Kaliumcarbonat oder saurem Kaliumcarbonat. Ersteres fällt Anfangs reines Oxyd, letzteres hingegen sogleich Oxychlorid. Auch durch Einwirkung von Chlor auf Quecksilberoxyd sind Quecksilberoxychloride erhalten worden. Je nach den Versuchsbedingungen haben dieselben eine sehr verschiedene Zusammensetzung und können auch dadurch in verschiedenen Modificationen auftreten, dass entweder rothes oder gelbes Oxyd sich darin befindet. Zumeist werden Gemenge der verschiedenen Verbindungen erhalten. MILLON und ROUCHER haben dieselben eingehender studirt, und Letzterer kennt nicht weniger als 15 solcher Oxychloride (Journ. f. prakt. Chem. 1850. 49, 363). K. THÜMMEL kommt hingegen auf Grund seiner neuerdings vorgenommenen, sehr eingehenden Untersuchungen (Arch. Pharm. 1889. 227, 602) zu dem Schluss, dass wir nur fünf als feste, einheitliche Verbindungen ansehen dürfen, nämlich:

Quecksilberoxydichlorid = $HgO \cdot 2HgCl_2$,
Quecksilbermonoxychlorid = $HgO \cdot HgCl_2$,
Quecksilberdioxychlorid = $2HgO \cdot HgCl_2$,
Quecksilbertrioxychlorid = $3HgO \cdot HgCl_2$,
Quecksilbertetraoxychlorid = $4HgO \cdot HgCl_2$.

Alle anderen beschriebenen Oxychloride hält THÜMMEL entweder für Modificationen oder gar nur Gemische der erwähnten Oxychloride.

THÜMMEL beschreibt die Darstellung und Eigenschaften dieser Oxychloride, wie folgt:

1. Quecksilberoxydichlorid, $HgO.2HgCl_2$, wird erhalten, indem man 1 Th. gelbes oder rothes Oxyd, 10 Th. Chlorid und 60 Th. Wasser im Wasserbade unter Umrühren so lange erwärmt, bis sich kein hellgelbes Pulver mehr abscheidet. Letzteres ist fast reines Oxydichlorid. Man giesst die heisse Flüssigkeit ab, wäscht den Bodensatz in der Schale einige Male mit Wasser ab, bringt auf's Filter und trocknet. Das trockene Pulver wird dann noch, um die letzten Reste Chlorid zu entfernen, mit alkohol- und wasserfreiem Aether kalt behandelt, auf ein Filter gespült, mit Aether nachgewaschen und getrocknet. Es bildet ein feines, schwach gelbes Pulver, das unter dem Mikroskop aus kleinen, farblosen, polyedrischen Krystallen besteht. Durch kalten Alkohol, ebenso beim Erwärmen mit Wasser wird es unter Abscheidung von Dioxychlorid zersetzt. Natriumhydroxyd scheidet rothes Oxyd ab.

2. Quecksilbermonoxychlorid, $HgO.HgCl_2$, ist in reinem Zustande bisher nicht isolirt worden, es findet sich in allen quecksilberchloridhaltigen Alkalicarbonatlösungen. Da Monoxychlorid in Wasser schwerer löslich ist als das Chlorid, so werden in Quecksilberchloridlösungen durch Alkalicarbonatlösungen Niederschläge erzeugt, sobald die Lösungen auf 1 Mol. $HgCl_2$ weniger als 20 Mol. $NaHCO_3$ oder 45 Mol. $KHCO_3$ enthalten. Im anderen Falle nicht.

3. Quecksilberdioxychlorid, $2HgO.HgCl_2$, ist in zwei Modificationen bekannt. *a)* Rothes Dioxychlorid entsteht, sobald in Lösungen etwa 2 Mol. $NaHCO_3$ auf 1 Mol. $HgCl_2$ oder 11 Mol. $KHCO_3$ auf $8HgCl_2$ verwendet werden, oder wenn man 1 Mol. Alkalimonocarbonat zu 6—10 Mol. $HgCl_2$ in kochender Lösung gibt. Die Niederschläge bilden ein lebhaft rothes Pulver, das unter dem Mikroskop aus rubinrothen, vierseitigen Tafeln besteht. Durch Alkalicarbonate und Alkalichloride wird dieses rothe Dioxychlorid in Tetraoxychlorid übergeführt, beim trockenen Erhitzen geht es in das polymere

b) Schwarze Dioxychlorid über. Man erhält letzteres ferner beim Eintragen von Quecksilberoxyd (auch von Trioxychlorid) in heisse Chloridlösung, oder sobald rothes Quecksilberoxyd mit Chloridlösung in äquivalenten Verhältnissen kalt zusammengeschüttelt wird. Unter dem Mikroskop erscheint es als schwarze rhombische Tafeln, die beim Reiben ein dunkelrothbraunes Pulver geben. Natronlauge scheidet daraus rothes Oxyd ab, während rothes Dioxychlorid auf gleiche Weise behandelt gelbes Oxyd liefert.

4. Quecksilbertrioxychlorid, $3HgO.HgCl_2$. Werden 3 Mol. Oxyd und 1—2 Mol. Chlorid mit Wasser nur von Zeit zu Zeit mässig (zu Anfang öfter als später) geschüttelt, d. h. nur gerade so viel, dass ein Zusammenballen des Bodensatzes und dadurch ein Einschluss von unzersetztem Oxyd vermieden wird, so erhält man ein mehr oder weniger dunkelgrün gefärbtes, krystallinisches Oxychlorid. Gibt man hingegen die zuletzt angegebene Menge Chlorid dem Oxyd nur allmälig zu, Anfangs etwa auf 100 Th. Oxyd 3 Th. Chlorid, und fährt dann in Zwischenräumen von 1—2 Tagen mit dem Zusatz von 1—2 Th. Chlorid fort, so resultirt bei vorsichtigem Schütteln ein röthlichgelbes, krystallinisches Oxychlorid, das unter dem Mikroskop als gelbe abgestumpfte Nadeln oder Säulen erscheint. Hin und wieder sind einzelne wenige schwarze Krystalle von Dioxychlorid zwischengelagert. Dieses zuletzt erhaltene röthlichgelbe Oxychlorid ist Trioxychlorid, das ersterwähnte dunkelgrüne ein Gemisch von gelbem Trioxychlorid mit schwarzem Dioxychlorid. Je nachdem man frisch gefälltes gelbes oder geschlämmtes rothes Oxyd verwendet, erhält man ein gelbes oder ein rothgelbes Trioxychlorid. Ersteres erscheint unter dem Mikroskop als blassgelbliche Nadeln, das rothgelbe in abgestumpften gelben Säulen. Durch Druck oder Reiben wird das Quecksilbertrioxychlorid schwarzbraun, beim trockenen Erhitzen unter 100° schwarz. Mit Wasser im Dampfbad erwärmt, zerlegt es sich in krystallinisches Di- und braunes Tetraoxychlorid. Am Licht schwärzt es sich und geht im krystallinischen Zustande mit Quecksilberchlorid behandelt in schwarzes Dioxychlorid über.

5. Quecksilbertetraoxychlorid, $4HgO.HgCl_2$. Die amorphe Verbindung entsteht durch Fällung von Quecksilberchloridlösungen mit Alkalicarbonat (z. B. $HgCl_2 : 30—35 KHCO_3$) oder durch Eintragen von Alkalicarbonat (1) in kochende Chloridlösung (4 Th. $HgCl_2$ enthaltend) Krystallisirt erhält man Tetraoxychlorid entweder durch Fällen von Quecksilberchlorid mit Alkalicarbonat in der Kälte oder durch Erhitzen von concentrirten Alkalimonoxychloridlösungen, oder beim Schütteln von wässerigen Chloridlösungen mit rothem Oxyd (1 : 6), oder endlich nach dem Uebergiessen von rothem Oxyd mit concentrirter wässeriger Chloridlösung (12 : 1), wobei es sich nach ruhigem Stehen als untere Oxychloridschicht bildet. Das amorphe Quecksilbertetraoxychlorid ist ein braunes Pulver, das krystallisirte bildet braune, rothbraune bis bronzefarbene, sechsseitige Tafeln. MILLON's schwarzes Tetraoxychlorid ist nur ein durch langsame Krystallbildung und dichte Beschaffenheit auftretendes braunes Tetraoxychlorid. Beide Modificationen geben, mit Kalium- oder Natriumhydroxyd behandelt, gelbes Oxyd.

Beim Erhitzen liefern alle Oxychloride ein Sublimat, welches der Hauptsache nach aus einem Gemisch von Chlorür und Chlorid besteht. H. Thoms.

Quecksilberoxyd, Hydrargyrioxyd, Mercurioxyd, $HgO = 216$, von GEBER bereits im 8. Jahrhundert durch lang andauerndes Erhitzen metallischen Quecksilbers nahe seinem Siedepunkte erhalten und unter dem Namen *Mercurius praecipitatus per se* bekannt, da es scheinbar ohne Mitwirkung eines anderen Körpers entstanden gedacht wurde.

RAIMUNDUS LULLUS stellte das Oxyd im 13. Jahrhundert zuerst durch Erhitzen von salpetersaurem Quecksilberoxyd dar, welche Methode der Darstellung noch heutigen Tages in Gebrauch ist. Ausserdem kommt ein durch Fällung erhaltenes, also auf nassem Wege dargestelltes Präparat zur Verwendung.

Darstellung. 1. Auf trockenem Wege: Man löst 10 Th. Quecksilber unter Erwärmen in 30 Th. einer 30procentigen Salpetersäure, dampft die Lösung auf dem Wasserbade zur Trockne ein, zerreibt das zurückbleibende basischsalpetersaure Oxydsalz zu einem Pulver und bringt dasselbe in dünner Schicht in eine flache Porzellanschale. Letztere bedeckt man mit einem Teller oder einer anderen Porzellanschale und erhitzt unter zeitweiligem Umrühren den Inhalt im Sandbade, bis keine rothgelben Dämpfe mehr entweichen und sich an der Innenfläche des übergedeckten Tellers ein Anflug von sublimirtem Quecksilber zu zeigen beginnt. Nach dem Erkalten wird der rothe Rückstand mit Wasser in einem unglasirten Porzellanmörser möglichst fein zerrieben und, wenn nöthig, mit verdünnter Natronlauge und darauf folgend destillirtem Wasser vollständig ausgewaschen (präparirt).

Das rückständige Pulver ist bei mässiger Temperatur und bei Abschluss des Lichtes zu trocknen. Bei der Gewinnung des Quecksilberoxyds im Grossen vermischt man, um grössere Ausbeuten zu erlangen, vor dem Erhitzen das basischsalpetersaure Quecksilberoxyd noch mit soviel metallischem Quecksilber, als der in dem Salz enthaltenen Gewichtsmenge Quecksilber entspricht. Auf diese Weise wird durch sorgfältige Mischung zunächst basisch-salpetersaures Quecksilberoxydul gebildet, welches beim Erhitzen unter Fortgang von Untersalpetersäure in Quecksilberoxyd übergeht.

2. Auf nassem Wege. 100 Th. einer warmen 10procentigen Quecksilberchloridlösung werden unter Umrühren in eine schwach erwärmte Mischung von 25 Th. Natronlauge vom spec. Gew. 1.160 (= 15 Procent NaOH) und 125 Th. destillirten Wassers eingegossen und sodann noch bei einer Temperatur von 30 bis 40° digerirt: $HgCl_2 + 2NaOH = HgO + 2NaCl + H_2O$.

Man lässt absetzen, decantirt die alkalische Flüssigkeit und giesst destillirtes Wasser auf den Niederschlag, welche Operation man mehrmals wiederholt. Schliesslich bringt man das Präparat auf ein Filter, wäscht bis zum Aufhören der Chlorreaction aus und trocknet an einem mässig warmen Ort bei Lichtabschluss.

Um die Bildung von Quecksilberoxychloriden bei dieser Fällungsmethode zu vermeiden, hat man genau nach obiger Vorschrift zu arbeiten, da bei umgekehrtem Verfahren, d. h. beim Eingiessen der Lauge in die Quecksilberchloridlösung, die Bedingungen zur Bildung dieser schwerer zersetzbaren Oxychloride gegeben sind.

Eigenschaften. Das auf trockenem Wege bereitete, sogenannte rothe Quecksilberoxyd bildet glänzende, rothgelbe, krystallinische Schuppen oder zusammenhängende krystallinische Massen, welche nach dem Zerreiben ein rothgelbes, glanzloses Pulver liefern. Das durch Erhitzen des Quecksilbers nahe seinem Siedepunkte erhaltene Oxyd ist in rhombischen Krystallen beobachtet worden. Das spec. Gew. beträgt 11.1. Das Quecksilberoxyd ist geruchlos und hat einen widerlich metallischen Geschmack. Von Wasser wird es in geringer Menge aufgenommen und ertheilt demselben eine schwach alkalische Reaction. Alkohol löst es nicht, sehr leicht wird es von den verdünnten Mineralsäuren aufgenommen und in die entsprechenden Oxydsalze übergeführt. Beim Erwärmen nimmt das Quecksilberoxyd eine rothviolette, allmälig dunkler bis schwarz werdende Färbung an, die beim Erkalten in das ursprüngliche Roth zurückkehrt. Erhitzt man höher, so zerfällt das Oxyd in Quecksilber und Sauerstoff. Diese Zersetzung geht jedoch auch schon bei gewöhnlicher Temperatur vor sich, wenn es längere Zeit belichtet wird. Auch eine grosse Anzahl organischer Substanzen, wie Gummi, Traubenzucker, Milchzucker u. s. w., bewirken eine derartige Reduction bei gewöhnlicher Temperatur, schneller in der Wärme. Das Quecksilberoxyd kann daher als Oxydationsmittel angesehen werden, und wird auch von demselben bei einer grösseren Anzahl chemischer Operationen, besonders in der organischen Chemie, wo mässige Oxydationswirkungen erzielt werden sollen, Gebrauch gemacht. Mit Phosphor verpufft das Quecksilberoxyd sogar schon beim Daraufschlagen. Das Quecksilberoxyd wirkt sehr giftig.

Das auf nassem Wege dargestellte, sog. gelbe Quecksilberoxyd bildet ein amorphes, gelbes, zartes Pulver, welches von gleicher Zusammensetzung, wie das rothe Quecksilberoxyd ist und mit demselben die oben erörterten Eigenschaften theilt. Die äusserst feine Beschaffenheit des gelben Oxydes bedingt aber eine leichtere Zersetzbarkeit als das rothe und demgemäss auch eine grössere Energie hinsichtlich der Oxydationswirkung gegenüber Reductionsmitteln.

Bemerkbare Unterschiede zwischen beiden Oxyden bestehen in Folgendem:

Das rothe Oxyd wird durch die Einwirkung von wässeriger Oxalsäurelösung nicht verändert, selbst bei höherer Temperatur nicht, während das gelbe Oxyd dadurch sogleich in weisses oxalsaures Quecksilberoxyd übergeführt wird. Eine alkoholische Quecksilberchloridlösung greift das rothe Oxyd selbst beim Kochen nur schwer an, während das gelbe Oxyd schnell schwarzes Oxychlorid bildet. Ebenso wirkt Chlor, auf das gelbe Oxyd geleitet, heftig ein und veranlasst die Bildung von Oxychlorid neben Unterchlorigsäureanhydrid, während rothes Oxyd in der Kälte unverändert bleibt. Durch wässerige Jodsäure geht das gelbe Oxyd in der Wärme in weisses jodsaures Quecksilberoxyd über, das rothe Oxyd hingegen nicht. Wird gelbes Oxyd mit kohlensäurefreiem, wässerigem Ammoniak erwärmt, so bildet sich ein hellgelbes Pulver von Quecksilberammoniumhydroxyd $\left[\overset{V}{N}\begin{matrix}=Hg\\=Hg\\ \diagdown OH\end{matrix} + 2\,H_2O\right]$, das rothe Oxyd zeigt sich auch dem Ammoniak gegenüber sehr widerstandsfähig. Beim Erhitzen des Quecksilberammoniumhydroxyds in einem trockenen Ammoniakstrom auf 100° verliert es Wasser und es hinterbleibt dunkelbraunes, explosives Quecksilberammoniumoxyd:

$$N\begin{matrix}=Hg\\=Hg\\ \diagdown OH\end{matrix} + N\begin{matrix}=Hg\\=Hg\\ \diagdown OH\end{matrix} = \begin{matrix}Hg\diagdown & & \diagup Hg\\ & N{-}O{-}N & \\ Hg\diagup & & \diagdown Hg\end{matrix} + OH_2.$$

S. *Hydrargyrum oxydatum*, Bd. V, pag. 308 und *Hydrargyrum oxydatum via humida paratum*, Bd. V, pag. 309. H. Thoms.

Quecksilberoxydacetat, s. Quecksilberoxyd, essigsaures.

Quecksilberoxyd - Alanin, Hydrargyriamidopropionat, amidopropionsaures Quecksilberoxyd, $\begin{matrix} CH_3—CH.NH_2—CO.O \\ CH_3—CH.NH_2—CO.O \end{matrix}\!\!>\!Hg$, wird erhalten durch Lösen von frisch gefälltem Quecksilberoxyd in einer wässerigen Lösung des Alanins (s. Bd. I, pag. 189). Man nimmt zur Bereitung 0.7 g Quecksilberoxyd und rührt dasselbe in eine Lösung von 0.6 g Alanin in 5 g Wasser ein, überlässt einige Zeit der Ruhe und verdünnt nach dem Filtriren auf 70 ccm Flüssigkeit, welche zu Injectionszwecken Verwendung findet. 1 ccm der Lösung enthält 0.01 HgO. H. Thoms.

Quecksilberoxyd-Asparagin stellt eine Verbindung von Quecksilberoxyd mit Asparagin (Amidobernsteinsäureamid) dar, vermuthlich der Formel

$$\begin{matrix} C_2H_3(NH_2)\!<\!\begin{matrix}CO.NH_2\\CO.O\end{matrix} \\ \qquad\qquad\qquad >Hg \\ C_2H_3(NH_2)\!<\!\begin{matrix}CO.O\\CO.NH_2\end{matrix} \end{matrix}$$

entsprechend. Eine wässerige Lösung bereitet man durch Eintragen von 0.72 g gefällten Quecksilberoxyds in eine Lösung von 1 g Asparagin ($C_4H_8N_2O_3 + H_2O$) und 5 g Wasser. Man schüttelt öfter um, überlässt sodann der Ruhe, filtrirt und füllt auf 72 ccm auf. Die Flüssigkeit, von welcher 1 ccm 0.01 g HgO enthält, dient zur subcutanen Injection. H. Thoms.

Quecksilberoxyd, basisch-schwefelsaures, s. Quecksilberoxyd, schwefelsaures, pag. 466.

Quecksilberoxyd, benzoësaures, Hydrargyri-, Mercuribenzoat.

Darstellung: 12.5 g Quecksilberoxyd werden unter Erwärmen in 25 g Salpetersäure (spec. Gew. 1.2) gelöst, mit 400 g destillirten Wassers verdünnt, filtrirt und mit einer ebenfalls filtrirten Lösung von 18.8 g Natriumbenzoat in 400 g Wasser gefällt. Der Niederschlag wird auf einem Filter mit kaltem Wasser gewaschen, gepresst und an einem mässig warmen, dunklen Ort getrocknet.

Eigenschaften und Zusammensetzung. Das benzoësaure Quecksilberoxyd stellt ein weisses, in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform schwer lösliches, in Natriumchloridlösung leicht lösliches krystallinisches Pulver dar. Beim Erwärmen mit Wasser oder bei der Einwirkung von Alkohol oder Aether färbt sich das Salz gelb, wahrscheinlich in Folge der Bildung eines basischen Salzes. Die Zusammensetzung des Neutralsalzes entspricht der Formel $\begin{matrix} C_6H_5.CO.O \\ C_6H_5.CO.O \end{matrix}\!\!>\!Hg$.

H. Thoms.

Quecksilberoxyd, blausaures, s. Quecksilbercyanid, pag. 451.

Quecksilberoxyd, essigsaures, Hydrargyri-, Mercuriacetat, $(C_2H_3O_2)_2Hg$, wird erhalten durch Auflösen von 1 Th. Quecksilberoxyd in 2 Th. 30procentiger Essigsäure. Das Salz krystallisirt aus dieser Lösung in tafelförmigen, atlasglänzenden, metallisch schmeckenden Krystallen aus. Dieselben lösen sich in Wasser, desgleichen in Alkohol und Aether. Durch den Sauerstoff der Luft überzieht sich das Präparat beim Aufbewahren mit einer gelben Schicht eines basischen Salzes. Digerirt man essigsaures Quecksilberoxyd mit frisch gefälltem Schwefelquecksilber, so vereinigt es sich mit demselben zu einem Doppelsalz der Zusammensetzung ($[C_2H_3O_2]_2Hg + HgS$), welches durch Alkohol in perlmutterglänzenden Blättchen gefällt wird. Dieses Salz, welches den Namen Hydrargyrisulfuretoacetat

führt, entsteht auch bei unvollkommener Sättigung einer Lösung von essigsaurem Quecksilberoxyd mit Schwefelwasserstoff. H. Thoms.

Quecksilberoxyd, gelbes; Quecksilberoxyd, präparirtes; Quecksilberoxyd, rothes, s. Quecksilberoxyd, pag. 459.

Quecksilberoxyd-Glycocoll, Glycocoll-Quecksilber,

$$\begin{matrix} CH_2 - NH_2 \\ | \\ CO . O \\ CO . O \\ | \\ CH_2 - NH_2 \end{matrix} \Big> Hg$$

eine weisse, wasserlösliche, krystallinische Masse, welche in wässeriger Lösung zur subcutanen Injection empfohlen worden ist. Man stellt sich eine solche Injectionsflüssigkeit dar durch Eintragen von 0.5 g frisch gefällten Quecksilberoxyds in eine Lösung von 1 g Glycocoll (s. Bd. IV, pag. 658) zu 10 g Wasser und verdünnt nach vollständiger Lösung und nach der Filtration auf 50 ccm. H. Thoms.

Quecksilberoxydnitratlösung, s. Quecksilberoxyd, salpetersaures.

Quecksilberoxyd, ölsaures, Hydrargyri-, Mercurioleat, Quecksilberseife OBERLÄNDER's, bereitet man durch Eintragen von 25 g Quecksilberoxyd in 75 g Oelsäure; man verreibt beide in einer Porzellanschale zu einer gleichartigen Mischung und erwärmt bis gegen 60°. A. P. BROWN empfiehlt 250 Th. gepulverter spanischer Seife mit 100 Th. feingepulverten Quecksilberchlorids zu verreiben und mit Wasser zu einer Pasta zu formen. Diese wird sodann mit kochendem Wasser behandelt, nach dem Erkalten das Wasser abgegossen und das Oleat nachgewaschen, bis es geschmacklos ist. Hierauf befreit man dasselbe im Wasserbade von den letzten Antheilen Wasser. PARSON theilte hingegen bereits früher mit, dass die Bereitung des Quecksilberoleates mit Quecksilberchlorid deshalb nicht zu empfehlen sei, weil das gebildete Natriumchlorid nur schwer ausgewaschen werden könne.

Das ölsaure Quecksilberoxyd ist eine nach Oelsäure riechende, gelbliche oder gelblichweisse Masse von Salbenconsistenz, welche sich weder in Wasser, noch in kaltem Alkohol löst, von flüssigen Fetten aber beim Erwärmen aufgenommen wird. Das Präparat findet an Stelle der grauen Quecksilbersalbe in der Heilkunde Verwendung. Vergl. Hydrargyrum elaïnicum, Bd. V, pag. 305.

H. Thoms.

Quecksilberoxyd, phosphorsaures, Hydrargyriphosphat, Mercuriphosphat, $Hg_3(PO_4)_2$, entsteht als weisser Niederschlag beim Vermischen einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd mit einer solchen im Ueberschuss vorhandenen von Dinatriumphosphat:

$$3\,Hg\Big<\begin{matrix}NO_3\\NO_3\end{matrix} + 2\,Na_2\,HPO_4 = Hg_3\,(PO_4)_2 + 4\,Na\,NO_3 + 2\,HNO_3.$$

Mittelst Quecksilberchloridlösung kann man die Fällung nicht bewirken, da die frei werdende Salzsäure das phosphorsaure Quecksilberoxyd löst, anderseitig auch schon Chlornatriumlösung mit letzterem eine Umsetzung zu Quecksilberchlorid und Natriumphosphat veranlasst.

Das phosphorsaure Quecksilberoxyd ist ein weisses, geruchloses Pulver, welches sich weder in Wasser, noch Alkohol löst, hingegen von Salzsäure und concentrirter Salpetersäure leicht aufgenommen wird.

Vergl. Hydrargyrum phosphoricum oxydatum, Bd. V, pag. 312.

H. Thoms.

Quecksilberoxyd, salpetersaures, Hydrargyri-, Mercurinitrat, $Hg\Big<\begin{matrix}NO_3\\NO_3\end{matrix}$, erhält man beim Lösen von Quecksilber in überschüssiger, heisser Salpetersäure, bis ein Tropfen mit verdünnter Salzsäure keinen Niederschlag mehr gibt, also

kein Oxydulsalz mehr vorhanden ist, oder durch Auflösen von Quecksilberoxyd in Salpetersäure. Bei Anwendung des letzteren Verfahrens resultiren je nach den Mengenverhältnissen der Ingredienzien Salze mit verschiedenem Krystallwassergehalt. Löst man nach MILLON Quecksilberoxyd in überschüssiger Salpetersäure, und verdampft bei gelinder Wärme, so erhält man eine syrupöse Flüssigkeit, welche über concentrirter Schwefelsäure ausgetrocknet, nach einiger Zeit voluminöse Krystalle ausscheidet, deren Zusammensetzung der Formel $[2 Hg(NO_3)_2 + H_2O]$ entspricht. Das von den Krystallen befreite syrupöse Salz enthält auf 1 Mol. Nitrat 2 Mol. Wasser. DITTEN erhielt aus einer möglichst neutralen, concentrirten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd beim Abkühlen derselben auf —15° klare, rhombische Tafeln, die schon bei Zimmertemperatur schmolzen, aus welcher Flüssigkeit sich beim Stehen über Schwefelsäure sodann wieder kurze Nadeln ablagerten. Erstere Krystalle enthielten 8 Mol. Krystallwasser, letztere auf 2 Mol. Salz 3 Mol. Wasser. MARIGNAC verwendete zur Darstellung des Nitrats überschüssiges Quecksilberoxyd, welches er mit einer Salpetersäure vom spec. Gew. 1.21 in der Wärme zusammenbrachte und erhielt auf diese Weise ein halbsaures Salz, ein basisches Hydrargyrinitrat.

Alle vorstehend erwähnten Salze werden durch Wasser zersetzt, indem sich zunächst ein weisses, pulveriges Salz abscheidet, welches durch grösseren Wasserzusatz noch weiter an Salpetersäure verliert und schliesslich in Quecksilberoxyd übergeht. Durch überschüssige Salpetersäure lässt sich eine klare und haltbare Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyds erzielen (s. Liquor Hydrargyri nitrici oxydati, Bd. VI, pag. 346). Bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf dieselbe fällt zunächst ein weisser Niederschlag, welcher aus Hydrargyrisulfuretonitrat, $[Hg(NO_3)_2 + Hg S]$ besteht und bei weiterer Zuführung von Schwefelwasserstoff in schwarzes Schwefelquecksilber übergeht. Aehnliche Doppelverbindungen sind zwischen salpetersaurem Quecksilberoxyd und Quecksilberjodid bekannt. Vermischt man z. B. nach LIEBIG eine kochende Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd mit einer Lösung, welche nur die Hälfte der zur völligen Ausscheidung von Quecksilberjodid erforderlichen Menge Kaliumjodid enthält, so liefert die filtrirte Lösung nach dem Erkalten kleine gefärbte Krystalle, deren Zusammensetzung der Formel $[Hg NO_3 + 2 Hg J_2]$ entspricht. Aus der Mutterlauge erhielt RIEGEL, nachdem er die Flüssigkeit mit etwas Salpetersäure versetzte und in der Wärme mit weiteren Mengen Quecksilberjodid sättigte, nach mehrtägigem Stehen weisse, seidenglänzende Nadeln, deren Zusammensetzung durch die Formel $[2 Hg NO_3 + 3 Hg J_2]$ ausgedrückt werden kann. H. Thoms.

Quecksilberoxydsalze, s. Quecksilbersalze, pag. 468.

Quecksilberoxyd, schwefelsaures, Hydrargyri-, Mercurisulfat, $Hg SO_4$.

Darstellung. 4 Th. Quecksilber werden mit 5 Th. englischer Schwefelsäure so lange gekocht, bis eine Probe der erhaltenen Lösung mit verdünnter Salzsäure keinen Niederschlag mehr gibt, d. h. bis sämmtliches schwefelsaures Quecksilberoxydul in Oxyd übergeführt ist. Die Lösung des Metalles erfolgt unter Entbindung von schwefliger Säure: $Hg + 2 H_2 SO_4 = Hg SO_4 + SO_2 + 2 H_2 O$.

Man kann die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Quecksilber, welche erst nahe dem Siedepunkte der ersteren erfolgt, beschleunigen, wenn man der Schwefelsäure eine gleiche Menge concentrirter Salpetersäure hinzufügt. Die Lösung geht sodann unter Stickoxydentbindung vor sich: $3 Hg + 3 H_2 SO_4 + 2 HNO_3 = 3 Hg SO_4 + N_2 O_2 + 4 H_2 O$.

Ferner wird das Salz durch Auflösen von Quecksilberoxyd in verdünnter Schwefelsäure und vorsichtiges Abdunsten zur Trockne erhalten.

Eigenschaften. Das schwefelsaure Quecksilberoxyd bildet eine weisse Krystallmasse, die sich beim Erhitzen gelb färbt, dann braun und beim Erkalten wieder weiss wird. Bei Rothglühhitze wird es zerlegt in Quecksilber, Sauerstoff und schweflige Säure: $Hg SO_4 = Hg + 2 O + SO_2$, während eine kleine Menge

Oxydulsalz sublimirt. Auffallend leicht wird das schwefelsaure Quecksilberoxyd zersetzt durch Wasserstoffsäuren, so entsteht z. B. beim Erhitzen mit Salzsäuregas neben Schwefelsäurehydrat Quecksilberchlorid. Durch Einwirkung von Wasser wird das Salz in ein citronengelbes, basisches Salz zersetzt, welches unter dem Namen Mineralturpeth, Mineralturpith, basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd (s. Bd. V, pag. 315 unter Hydrargyrum subsulfuricum) früher officinell war. Vergl. auch Hydrargyrum sulfuricum, Bd. V, pag. 317.

H. Thoms.

Quecksilberoxydul, Hydrargyro-, Mercurooxyd, $\begin{matrix} Hg \\ | \\ Hg \end{matrix} > O = 416$,

wurde in reinem Zustande zuerst von MOSCATI durch Behandeln von Calomel mit Aetznatron dargestellt. Man erhält es ferner durch Fällen einer Oxydulsalzlösung mit Kalium- oder Natriumhydroxyd. Im ersteren Falle verreibt man das am besten auf nassem Wege bereitete Quecksilberchlorür in einer Reibschale mit Wasser und fügt einen Ueberschuss an Kali- oder Natronlauge auf einmal hinzu, lässt absetzen, wäscht das Oxydul auf dem Filter aus und trocknet es bei mässiger Temperatur und Abschluss von Licht: $Hg_2Cl_2 + 2KOH = Hg_2O + 2KCl + H_2O$. Im anderen Falle schlägt man das Oxydul aus einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit überschüssiger Kali- oder Natronlauge nieder: $Hg_2(NO_3)_2 + 2KOH = Hg_2O + 2KNO_3 + H_2O$.

Eigenschaften. Das Quecksilberoxydul bildet ein geruch- und geschmackloses, sammetschwarzes Pulver, welches nach HERAPATH das spec. Gew. 10.69 besitzt. Es löst sich weder in Wasser, noch in Alkohol und hat nur eine geringe Beständigkeit. Sowohl durch das Licht, wie durch verdünnte Säuren und durch die Lösungen verschiedener Salze (KJ, NH_4Cl) erleidet es eine Zersetzung, ebenso zerfällt es bei stärkerer Hitze in Quecksilber und Sauerstoff.

Vergl. Hydrargyrum oxydulatum, Bd. V, pag. 310.

H. Thoms.

Quecksilberoxydulacetat, s. Quecksilberoxydul, essigsaures.

Quecksilberoxydulammoniak, salpetersaures, s. Quecksilber, auflösliches (HAHNEMANN), pag. 443.

Quecksilberoxydul, chinasaures, $\begin{matrix} C_6H_7(OH)_4CO.O-Hg \\ | \\ C_6H_7(OH)_4CO.O-Hg \end{matrix}$, erhält man durch Fällung einer Lösung von chinasaurem Calcium mit einer solchen von salpetersaurem Quecksilberoxydul.

H. Thoms.

Quecksilberoxydul, essigsaures, Hydrargyro-, Mercuroacetat,

$$\begin{matrix} Hg-C_2H_3O \\ | \\ Hg-C_2H_3O \end{matrix} = 486.$$

Darstellung. Man löst 10 Th. salpetersauren Quecksilberoxyduls unter Hinzufügung von 1.5 Th. concentrirter Salpetersäure zu 100 Th. Wasser und giesst diese Lösung unter Umrühren und bei Abschluss des Lichtes in eine kalte Lösung von 7.5 Th. chlorfreien krystallisirten Natriumacetats zu 25 Th. Wasser. Man lässt die Mischung 12—24 Stunden an einem dunklen, kühlen Orte stehen, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn nach dem vollständigen Abtropfen mit kleinen Mengen kalten Wassers und endlich mit Alkohol aus.

Eigenschaften. Das essigsaure Quecksilberoxydul bildet weisse, atlasglänzende, schuppenförmige, fettig anzufühlende, nicht zerreibliche Krystalle von schwach metallischem Geschmack. Dieselben lösen sich in 330—340 Th. kalten Wassers, nicht in Alkohol und Aether. Kochendes Wasser zersetzt es unter Abscheidung von metallischem Quecksilber und Bildung von essigsaurem Quecksilberoxyd. Am Licht und beim Erwärmen färbt sich das Salz, besonders wenn es sich in feuchtem Zustande befindet, grau.

Vergl. Hydrargyrum aceticum, Bd. V, pag. 293.

H. Thoms.

Quecksilberoxydul, gerbsaures, Hydrargyro-, Mercurotannat.

Darstellung. Man zerreibt 10 Th. frisch bereiteten, möglichst oxydfreien salpetersauren Quecksilberoxyduls in einem Mörser und fügt eine Anreibung von 6 Th. Tannin und 10 Th. destillirten Wassers hinzu. Nachdem durch fortgesetztes Reiben eine völlig gleichmässige, breiige Mischung entstanden ist, versetzt man allmälig mit einer grösseren Menge Wassers, um die Salpetersäure auszuwaschen. Der Niederschlag wird auf einer porösen Unterlage ausgebreitet und bei einer Temperatur von 30—40° getrocknet. Ein solcherart dargestelltes Präparat enthält bis gegen 50 Procent Quecksilber; die Zusammensetzung des Hydrargyrotannats ist jedoch eine sehr schwankende, besonders auch von der Dauer des Auswaschens mit Wasser abhängig.

Eigenschaften. Das gerbsaure Quecksilberoxydul bildet geruch- und geschmacklose, dunkelgrüne Schuppen, die beim Zerreiben ein schmutziggelbes Pulver liefern. Dasselbe löst sich nicht in Wasser, doch nimmt letzteres bei längerer Einwirkung Gerbsäure aus der Verbindung auf. Aetzalkalien und kohlensaure Alkalien scheiden metallisches Quecksilber ab, desgleichen wirkt das directe Sonnenlicht zerlegend auf das Präparat ein.

Anwendung. Das gerbsaure Quecksilberoxydul wurde 1884 im LUDWIG-schen Laboratorium in Wien dargestellt und von LUSTGARTEN als ein ausgezeichnetes und sehr milde wirkendes Quecksilberpräparat empfohlen.

S. Hydrargyrum tannicum, Bd. V, pag. 317. H. Thoms.

Quecksilberoxydul, phosphorsaures, Hydrargyro-, Mercurophosphat, $(Hg_2)_3(PO_4)_2$, fällt als weisses, amorphes Pulver aus beim Hinzufügen einer kalten Lösung aus 10 Th. salpetersauren Quecksilberoxyduls zu einer solchen von überschüssigem Dinatriumphosphat (8 Th.). Verfährt man umgekehrt, giesst man also das Phosphat zum Hydrargyronitrat, so entsteht der krystallinische Niederschlag eines Doppelsalzes von Nitrat und Phosphat, welches der Formel $Hg_4(NO_3)(PO_4)$ entspricht. Im anderen Falle geht die Zersetzung nach folgender Gleichung vor sich: $3Hg_2(NO_3)_2 + 2Na_2HPO_4 = (Hg_2)_3(PO_4)_2 + 4NaNO_3 + 2HNO_3$. Geschieht die Fällung in der Wärme, so zerlegt sich das Hydrargyrophosphat unter Abscheidung von Quecksilber und Bildung von Hydrargyriphosphat: $(Hg_2)_3(PO_4)_2 = Hg_3(PO_4)_2 + 3Hg$. Eine gleiche Zersetzung findet statt, wenn man das trockene Salz schmilzt.

S. Hydrargyrum phosphoricum oxydulatum, Bd. V, pag. 312.

H. Thoms.

Quecksilberoxydul, salpetersaures, Hydrargyro-, Mercuronitrat,

$$\begin{matrix} Hg - NO_3 \\ | \\ Hg - NO_3 \end{matrix} + 2H_2O = 560,$$

wurde gemengt mit dem salpetersauren Oxydsalz schon im 15. Jahrhundert von BASILIUS VALENTINUS dargestellt und als *Vitriolum mercurii* in den Arzneischatz eingeführt. Im Jahre 1775 wies BERGMANN zuerst den Unterschied zwischen salpetersaurem Oxydul- und Oxydsalz nach.

Darstellung. Bei der Einwirkung von 1 Th. kalter Salpetersäure (spec. Gew. 1.2) auf 1 Th. metallischen Quecksilbers, welches Gemenge man vor Staub geschützt einige Tage an einem kühlen Orte der Ruhe überlässt, scheidet sich allmälig auf der Oberfläche des Quecksilbers salpetersaures Quecksilberoxydul in Krystallen aus:

$$6Hg + 8HNO_3 + 2H_2O = \underbrace{3[Hg_2(NO_3)_2 + 2H_2O]}_{\text{salpetersaures Quecksilberoxydul.}} + N_2O_2$$

MOHR empfiehlt, um die Bildung von basischem Salz zu vermeiden, die Krystalle, sobald eine Vermehrung derselben nicht mehr stattfindet, in der Flüssigkeit durch Erwärmen wieder aufzulösen, sodann in eine Porzellanschale zu filtriren und von Neuem auskrystallisiren zu lassen. Die ausgeschiedenen Krystalle lässt man abtropfen und trocknet sie zwischen Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur.

Eigenschaften. Das salpetersaure Quecksilberoxydul bildet farblose, rhombische Tafeln mit 2 Mol. Krystallwasser, welches an trockener Luft, schneller über Schwefelsäure fortgeht. Beim Erhitzen schmilzt das Salz gegen 70° unter theilweiser Zersetzung, die bei höherer Temperatur eine vollständige in Quecksilberoxyd und Untersalpetersäure ist: $Hg_2(NO_3)_2 = 2HgO + N_2O_4$.

Etwa in einer gleichen Menge warmen Wassers löst sich das salpetersaure Quecksilberoxydul klar auf zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit von ätzend metallischem Geschmack. Fügt man zu der wässerigen Lösung eine grössere Menge Wasser, so wird das salpetersaure Quecksilberoxydul unter Bildung basischer Salze zerlegt, z. B.: $Hg_2(NO_3)_2 + H_2O = Hg_2(OH)(NO_3) + HNO_3$.

Beim Kochen dieses basischen Salzes mit Wasser erleidet es eine weitere Zerlegung in Quecksilberoxyd und basisch-salpetersaures Quecksilberoxyd. Basisches Salz wird ferner gebildet, wenn man Salpetersäure längere Zeit auf überschüssiges Quecksilber einwirken lässt; neben neutralem salpetersaurem Quecksilberoxydul entsteht sodann ein in langen, dünnen Prismen krystallisirendes basisches Salz.

Beim Aufbewahren wird das salpetersaure Quecksilberoxydul in Folge der Oxydationswirkung der Luft gelb gefärbt, es entsteht ein salpetersaures Quecksilberoxyduloxyd, welches auch in der Weise stets von gleicher Zusammensetzung erhalten werden kann, dass man 1 Th. Quecksilber mit $1^1/_2$ Th. Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. bis zur völligen Auflösung des Quecksilbers kocht. Die Ablagerung der gelben Verbindung beginnt schon während des Kochens und wird reichlicher, wenn man die Flüssigkeit längere Zeit bei einer dem Siedepunkt nahen Temperatur erhält, schliesslich wird weisses basisches Oxydulsalz niedergeschlagen.

Löst man salpetersaures Quecksilberoxydul in gleichen Theilen Wasser und fügt mit Salpetersäure angesäuertes Wasser hinzu, so wird die Bildung von basischem Salz vermieden, und es resultirt eine klare, haltbare Lösung. Eine solche färbt die Haut roth, doch gehen die rothen Flecken in Folge einer Metallreduction allmälig in Schwarz über. Ebenso wie die Haut werden auch alle Eiweisskörper geröthet, so dass man sich der salpetersauren Hydrargyronitratlösung zum Nachweis derselben bedienen kann. MILLON's Reagens (s. Bd. VII, pag. 46) bietet eine solche Lösung dar. Dieselbe ist ferner ein gutes Quellungsmittel für die Sichtbarmachung der feineren Structur, d. h. der Schichtung und Streifung der Zellwände.

Als kräftiges Aetzmittel, zu Einspritzungen, Waschungen, Verbandwässern u. s. w. gelangt unter dem Namen *Liquor Bellostii* eine mittelst Salpetersäure bewirkte wässerige Lösung von 10 Procent salpetersaurem Quecksilberoxydul zur Verwendung.

S. Hydrargyrum nitricum oxydulatum, Bd. V, pag. 307 und Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati, Bd. VI, pag. 346.

H. Thoms.

Quecksilberoxydulsalze, s. Quecksilbersalze, pag. 468.

Quecksilberoxydul, salzsaures mildes, s. Quecksilberchlorür.

Quecksilberoxydul, schwarzes, s. Quecksilber, auflösliches, HAHNEMANN's, pag. 443.

Quecksilberoxydul, schwefelsaures, Hydrargyro-, Mercurosulfat,

$$\begin{matrix} Hg \\ | \\ Hg \end{matrix} \Big> SO_4.$$

Darstellung. Gleiche Gewichtsmengen metallischen Quecksilbers und concentrirter Schwefelsäure werden vorsichtig erwärmt, bis das Quecksilber vollständig verschwunden ist. Die entstandene Salzmasse spült man zur Entfernung der freien Säure mit Wasser ab. Man kann das schwefelsaure Quecksilberoxydul wegen seiner Schwerlöslichkeit in Wasser auch durch Fällung erhalten, indem man zu

einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul ein schwefelsaures Salz hinzufügt.

Eigenschaften. Das schwefelsaure Quecksilberoxydul bildet ein schweres, weisses Krystallmehl oder kleine farblose Prismen. Es löst sich in circa 500 Th. kalten und 300 Th. heissen Wassers. Leicht wird es von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure aufgenommen. Beim Erhitzen schmilzt es zu einer dunklen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer weissen, krystallinischen Masse erstarrt. Wird das Salz weiter erhitzt, so sublimirt es theilweise unzersetzt, theilweise zerfällt es in Quecksilber und Oxydsalz. Eine gleiche Reduction bezüglich Oxydation veranlasst das directe Sonnenlicht. H. Thoms.

Quecksilberoxyjodid, s. Quecksilberjodid, pag. 455.

Quecksilberpeptonat, eine hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung bisher wenig erforschte Verbindung, welche in Lösung zu subcutaner Injection Verwendung findet. — S. Hydrargyrum peptonatum, Bd. V, pag. 311. H. Thoms.

Quecksilberperbromid, s. Quecksilberbromid, pag. 443.

Quecksilberpflaster, s. Emplastrum Hydrargyri, Bd. IV, pag. 27.

Quecksilberpflastermull ist in dünner Lage mit Quecksilberpflaster bestrichener Mull. Unter letzterem versteht man ein weitmaschiges, nicht appretirtes Gewebe aus gebleichter und entfetteter Baumwolle. Ueber die Bereitung der Pflastermulle s. Verbandstoffe. H. Thoms.

Quecksilberphenolat, Phenolquecksilber, carbolsaures Quecksilberoxyd, $\begin{matrix} C_6H_5O \\ C_6H_5O \end{matrix}\!>\!Hg$, wird durch Fällung von Sublimat mit Phenolkalium erhalten.

Zur Darstellung werden 94 Th. Phenol und 56 Th. Aetzkali nach ANDRES in 90procentigem Alkohol gelöst, die Lösung auf dem Wasserbade zur dicken Syrupconsistenz eingedampft und über Schwefelsäure getrocknet. 100 Th. dieses Phenolkaliums löst man in Alkohol, filtrirt und fällt das Filtrat mit einer Lösung von 112 Th. Quecksilberchlorid in Alkohol. Der orangefarbene Niederschlag von Quecksilberphenolat wird auf einem Filter gesammelt, mit 60procentigem Alkohol ausgewaschen, bis das Filtrat nur noch schwach auf Chlor reagirt, und sodann mit absolutem Alkohol gewaschen, bis Schwefelwasserstoff im Filtrat kein Quecksilber mehr anzeigt.

Eigenschaften. Nach dem Trocknen über Schwefelsäure stellt das Quecksilberphenolat ein amorphes, ziegelrothes Pulver dar, welches in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff unlöslich ist.

Das Salz hat sich bei Injectionscuren gegen Syphilis gut bewährt.

Ein kürzlich von E. MERCK dargestelltes Diphenylquecksilber der Formel $\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix}\!>\!Hg$ eignet sich wegen seiner grossen Giftigkeit nicht zum therapeutischen Gebrauch. Es bildet grosse, farblose Krystalle, welche, im Röhrchen erhitzt, leicht und unzersetzt sublimiren. H. Thoms.

Quecksilberpräcipitat, s. Quecksilberamidochlorid. — **Quecksilberpräcipitat, rothes,** s. Quecksilberoxyd, rothes. — **Quecksilberpräcipitat, weisses,** s. Quecksilberamidochlorid.

Quecksilberpräparate heissen im Besonderen die zu medicinisch-pharmaceutischem Gebrauch in Anwendung gelangenden Quecksilberverbindungen, von denen Quecksilberoxydul und -oxyd, Quecksilberchlorür (Calomel) und -chlorid (Sublimat), Quecksilberjodür und -jodid, Quecksilberamidochlorid (weisser Präcipitat) die wichtigsten sind. H. Thoms.

Quecksilberprotobromid, s. Quecksilberbromür, pag. 443.

Quecksilberprotochlorid, s. Quecksilberchlorür, pag. 448.

Quecksilberprotojodid, s. Quecksilberjodür, pag. 455.

Quecksilberräucherungen wurden in früherer Zeit, auch heutzutage noch zuweilen in Spanien und im Orient, in besonderen Gefässen (s. Quecksilberfumigationsgefässe) an Stelle der innerlichen Anwendung des Quecksilbers und seiner Präparate oder an Stelle der äusserlichen Quecksilberapplication (Salben, Pflastern, Waschungen u. s. w.) vorgenommen. H. Thoms.

Quecksilberrhodanid, Hydrargyrithiocyanat, thiocyansaures Quecksilberoxyd, Rhodanquecksilber, $\begin{matrix} CNS \\ CNS \end{matrix} > Hg = 316$, entsteht als weisser Niederschlag beim Vermischen einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd mit einer solchen von Kaliumrhodanid. Nach HAGER bereitet man das Rhodanid in der Weise, dass man die zur Fällung benutzte Hydrargyrinitratlösung in zwei gleiche Theile theilt, die eine Hälfte mit Kaliumrhodanid so lange versetzt, als der entstehende Niederschlag wieder in Lösung geht, und dann die zweite Hälfte der Quecksilbersalzlösung hinzufügt.

Das Quecksilberrhodanid löst sich in Kaliumrhodanidlösung zu Kaliumquecksilberrhodanid, welches sich beim Eindampfen in gelben Tafeln ausscheidet, die aus Alkohol umkrystallisirt weisse, perlglänzende, strahlig gruppirte Nadeln liefern.

Das Quecksilberrhodanid verbrennt beim Anzünden unter Entwickelung giftiger Quecksilberdämpfe. Werden 1—2 cm lange, runde, mit Stanniol umwickelte Stäbchen aus Rhodanid an dem einen Ende angezündet, so verglimmt das Salz um ein Vielfaches anschwellend und sich wurmartig verlängernd (Pharaoschlange). Die zurückbleibende Masse besteht hauptsächlich aus Mellon $[N_3(C_3H_3)_3]$, einem gelben, in Wasser unlöslichen Pulver. H. Thoms.

Quecksilbersalbe, gelbe, s. Unguentum Hydrargyri oxydati flavi.

Quecksilbersalbe, graue, s. Unguentum Hydrargyri cinereum.

Quecksilbersalbe, rothe, s. Unguentum Hydrargyri oxydati rubri.

Quecksilbersalbe, weisse, s. Unguentum Hydrargyri amidatobichlorati.

Quecksilbersalbenmaschine heisst die maschinelle Vorrichtung, mittelst deren Quecksilber auf bequeme und schnelle Weise mit einem Fette extingirt werden kann. So benutzt man zur Herstellung der sogenannten grauen Salbe, des *Unguent. Hydrargyri cinereum,* in einfachster Form eine an der Decke des betreffenden Arbeitsraumes befestigte lange Keule, welche in eine feststehende, Quecksilber und Fett enthaltende grosse Schale hinabreicht und durch Hand- oder Dampfbetrieb die Extinction des Quecksilbers bewirkt. H. Thoms.

Quecksilbersalbenmull ist ein mit Quecksilbersalbe bestrichener Mull. Letzterer ist ein weitmaschiges, nicht appretirtes Gewebe aus gebleichter und entfetteter Baumwolle. H. Thoms.

Quecksilbersalze. Das Quecksilber bildet zwei Reihen von Salzen, die Hydrargyro-, Mercuro- oder Quecksilberoxydulsalze und die Hydrargyri-, Mercuri- oder Quecksilberoxydsalze. In allen Quecksilberverbindungen befindet sich das Quecksilber im zweiwerthigen Zustande. Während jedoch in den Oxydsalzen beide Valenzen des Quecksilbers mit anderen Elementen in Verbindung stehen, sind in den Oxydulsalzen Quecksilberatome unter sich verbunden.

Z. B. Quecksilberoxydsalze sind:

Hydrargyrichlorid $Hg\langle^{Cl}_{Cl}$,

Hydrargyrisulfat $Hg{=}SO_4$,

Hydrargyriamidochlorid $Hg\langle^{NH_2}_{Cl}$.

Quecksilberoxydulsalze sind:

Hydrargyrochlorid $\begin{array}{l}Hg{-}Cl\\ |\\ Hg{-}Cl,\end{array}$

Hydrargyrosulfat $\begin{array}{l}Hg\\ |\\ Hg\end{array}\rangle SO_4$.

Die Oxydulsalze können durch Oxydationsmittel in die Oxydsalze übergeführt werden. Eine derartige Oxydation, welche mit einer Reduction, d. h. Quecksilberabscheidung, gleichen Schritt hält, wird ausser durch verschiedene organische Körper, sowie durch kochendes Wasser, auch durch das directe Sonnenlicht veranlasst, z. B. $Hg_2\,Cl_2 = Hg + Hg\,Cl_2$.

Andererseits vermögen reducirend wirkende Körper (phosphorige Säure, schweflige Säure u. s. w.) die Oxydsalze in Oxydulsalze umzuwandeln:

$$2\,Hg\,Cl_2 + SO_2 + 2\,H_2\,O = Hg_2\,Cl_2 + H_2\,SO_4 + 2\,HCl.$$

Im Allgemeinen besitzen die Quecksilbersalze nur eine geringe Beständigkeit und neigen sämmtlich, sowohl die Oxydul-, wie die Oxydsalze, zur Bildung basischer Verbindungen. H. Thoms.

Quecksilberseife Oberländer's, s. Quecksilberoxyd, ölsaures.

Quecksilbersublimat, s. Quecksilberchlorid, pag. 444.

Quecksilbersulfid, Hydrargyri-, Mercurisulfid, $Hg\,S = 232$, ist in zwei Modificationen bekannt:

1. Als rothes Quecksilbersulfid (Zinnober).
2. Als schwarzes Quecksilbersulfid.

1. Rothes Quecksilbersulfid (Zinnober, Cinnabaris). Ueber das natürliche Vorkommen des Zinnobers s. unter Quecksilber. Schon im Alterthum wurde der in der Natur sich findende Zinnober als Malerfarbe benutzt. Derselbe besitzt jedoch nicht den Grad der Reinheit, als dass er zu diesem Zwecke oder zu pharmaceutischen Präparaten direct Verwendung finden könnte und wird deshalb auch auf künstlichem Wege bereitet. Diese künstliche Darstellung scheint bereits den arabischen Chemikern im 8. Jahrhundert bekannt gewesen zu sein, wenigstens die Bildung auf trockenem Wege aus Quecksilber und Schwefel; die Bereitung auf nassem Wege ist jedoch erst von G. SCHULZ im Jahre 1687 beobachtet worden, während KIRCHHOFF im Jahre 1797 rationelle Vorschriften zu dieser Darstellungsmethode gab. Den Beweis, dass rothes und schwarzes Schwefelquecksilber die gleiche Zusammensetzung haben, lieferte FUCHS im Jahre 1833, welcher gleichzeitig feststellte, dass der Unterschied zwischen den beiden Verbindungen nur darin besteht, dass das rothe Schwefelquecksilber sich im krystallinischen, das schwarze im amorphen Zustande befindet.

Darstellung auf trockenem Wege. Nach der folgenden Methode wird besonders in Idria (Krain), in Holland und in China gearbeitet.

Man schüttet Quecksilber und gepulverten Schwefel in kleine Fässer, welche im Innern hervorspringende Leisten haben, und welche durch ein Mühlwerk um ihre Axe gedreht werden. In jedes Fass bringt man 21 kg Quecksilber und 4 kg Schwefel, also etwas mehr an letzterem, als der Rechnung nach zur Bildung des Sulfids erforderlich ist. Während des Winters lässt man die Fässer drei Stunden, während des Sommers zwei Stunden umgehen, um eine sehr innige Mischung zu bewirken. Von dem so erhaltenen Pulver, welches eine kaffeebraune Farbe zeigt,

werden 50 kg in gusseiserne Sublimirkolben geschüttet und in denselben erhitzt, um die Feuchtigkeit zu entfernen und den überschüssigen Schwefel zu verflüchtigen. Hierbei findet unter lebhafter Feuererscheinung eine chemische Vereinigung des Quecksilbers mit dem Schwefel statt. Die eisernen Helme werden sodann entfernt, nach dem Auflockern der Masse durch thönerne Helme ersetzt und Vorlagen angelegt. Man gibt jetzt Sublimationshitze, nimmt nach beendigter Sublimation und vollständigem Erkalten des Apparates den Helm ab, zerschlägt ihn und benutzt die besonders lebhaft gefärbten Stücke des Sublimates als Handelsproduct, während die helleren, weniger feurigroth gefärbten Antheile zu einer nochmaligen Sublimation verwendet werden.

Das für den Handel geeignet erscheinende Material wird durch Pochen zerkleinert und zwischen Mühlsteinen auf das Feinste gemahlen, der so erhaltene Zinnober (Vermillon) mit sehr verdünnter Kalilauge ausgekocht, um noch etwa vorhandenen ungebundenen Schwefel zu entfernen, mit Wasser nachgewaschen und sodann in Schüsseln auf eisernen Platten bei einer Temperatur zwischen 70 und 90° getrocknet.

Der in den Handel kommende Zinnober ist hinsichtlich des Farbentones und des Feuers sehr verschieden. Diese Verschiedenheit hängt nicht nur von der mehr oder minder feinen Zertheilung ab, sondern wird auch durch die Beschaffenheit der Materialien, durch die Methode der Darstellung und vielleicht auch durch die Behandlung mit gewissen Agentien bedingt. So soll die Schönheit der Zinnoberfarbe erhöht werden, wenn man denselben fein pulverisirt mehrere Monate lang an einem dunklen Orte, mit Wasser oder sehr verdünnter Salpetersäure übergossen, unter häufigerem Umrühren stehen lässt. Die fast carminrothe Färbung des wegen derselben sehr geschätzten und theuer bezahlten chinesischen Zinnobers glaubt man auf einen Gehalt an Schwefelantimon zurückführen zu müssen, was sich jedoch als nicht zutreffend erwiesen hat. Nach WEHRLE erhält man ein dem chinesischen Zinnober völlig gleichendes und kein Schwefelantimon enthaltendes Präparat, indem man Zinnober mit Zusatz von einem Procent Schwefelantimon sublimirt. Es resultirt ein stahlgrauer, nach dem Pulvern braunrother Zinnober, der fein zerrieben und wiederholt mit Kaliumsulfidlösung gekocht, sodann nach völligem Auswaschen mit Salzsäure digerirt, nach abermaligem Auswaschen mit Wasser ein Präparat von den erwähnten Eigenschaften liefert.

Darstellung auf nassem Wege. Man erhält nach dieser Methode Zinnober von ausgezeichneter Schönheit. Es werden 300 Th. metallischen Quecksilbers mit 114 Th. Schwefelblumen auf das innigste verrieben, sodann die aus schwarzem Schwefelquecksilber und überschüssigem Schwefel bestehende Masse mit einer Lösung von 75 Th. Kaliumhydroxyd in 400—450 Th. Wasser übergossen und das Gemisch unter stetem Umrühren und Ersatz des verdampfenden Wassers so lange bei einer Temperatur von circa 50° (10—12 Stunden lang) digerirt, bis die Farbe nach und nach in ein feuriges Roth übergegangen ist. Das Gemisch wird sodann in Wasser gegossen, der sich absetzende Zinnober zu öfterem mit frischem Wasser behandelt, sodann völlig ausgewaschen und bei mässiger Temperatur getrocknet. Das durch Einwirkung von Kaliumhydroxyd auf den überschüssigen Schwefel nach vorstehender Methode gebildete Schwefelkalium veranlasst bei der Digestionswärme die Ueberführung des amorphen schwarzen Quecksilbersulfids in das rothe krystallinische.

Nach LIEBIG entsteht ein sehr schöner Zinnober durch Digestion von frisch gefälltem weissem Präcipitat mit Schwefelammonlösung, welche freien Schwefel enthält.

Eigenschaften. Der natürliche Zinnober findet sich in rothen, hexagonalen Krystallen oder in körnig-krystallinischen Massen. Das auf trockenem Wege bereitete rothe Quecksilbersulfid besteht gewöhnlich aus einer faserigen, krystallinischen Masse und liefert in gleicher Weise, wie der natürlich vorkommende Zinnober, ein scharlachrothes, geruch- und geschmackloses Pulver. Das specifische

Gewicht des krystallisirten Zinnobers beträgt 8.0—8.1. Das specifische Gewicht des Dampfes ist 5.51 (Luft = 1) oder 79.6 (Wasserstoff = 1), weicht also von der berechneten Dampfdichte ab, welche Erscheinung auf eine theilweise Dissociation des Zinnoberdampfes zurückgeführt wird.

Wasser und Alkohol sind ohne Einwirkung auf den Zinnober, concentrirte Salzsäure führt ihn nach und nach in Quecksilberchlorid, Quecksilberchlorür, Schwefelwasserstoff und Schwefel über. Verdünnte Salzsäure, sowie verdünnte und concentrirte Salpetersäure greifen den Zinnober selbst beim Kochen nicht an, jedoch findet durch concentrirte Salpetersäure (vom spec. Gew. 1.4) eine Lösung statt, wenn dieselbe im zugeschmolzenen Rohr mit Zinnober auf 120° erhitzt wird. Durch Königswasser geht schon in der Kälte Lösung vor sich, indem sich Quecksilberchlorid und Schwefelsäure bilden und Schwefel sich abscheidet. Concentrirte Schwefelsäure mit Zinnober gekocht, bewirkt eine Ueberführung in schwefelsaures Quecksilberoxyd unter Bildung von Schwefligsäureanhydrid und Abscheidung von Schwefel. Durch verdünnte Lösungen ätzender Alkalien wird der Zinnober nicht verändert, wohl aber von Schwefelkalium- und Schwefelnatriumlösung bei Gegenwart von ätzendem Alkali gelöst. Bei der Concentration scheiden diese Lösungen Doppelverbindungen aus, welche die Zusammensetzungen ($HgS + K_2S$) mit 5 Molekülen Krystallwasser und ($HgS + Na_2S$) mit 8 Molekülen Krystallwasser haben. Wasser zersetzt diese Verbindungen, indem schwarzes Quecksilbersulfid ausfällt.

Schwefelammon und Aetzammoniak sind ohne Einwirkung auf den Zinnober. Wird derselbe mit einer ammoniakalischen Silbernitratlösung übergossen, so findet eine augenblickliche Schwärzung statt, welche Reaction zum Nachweis von Zinnober auf damit gefärbten Gegenständen benutzt werden kann.

Kocht man Zinnober mit fein vertheiltem Kupfer, Zink oder Eisen, so wird dem Zinnober der Schwefel entzogen und Quecksilber bleibt zurück.

Der Zinnober wird beim Erhitzen dunkler, fast schwarz; wird hierbei die Temperatur nicht bis zur Sublimation gesteigert, so kehrt beim Erkalten die ursprünglich rothe Farbe wieder. Nach FUCHS zeigt sich Zinnober, der in einer Glasröhre bis zur Sublimation erhitzt und schnell in kaltes Wasser getaucht war, fast völlig in schwarzes Quecksilbersulfid umgewandelt. Bei Luftabschluss erhitzt, sublimirt der Zinnober und bildet nach dem Abkühlen cochenillerothe, krystallinische Krusten.

Ueber die Prüfung des Zinnobers auf Reinheit s. Hydrargyrum sulfuratum rubrum, Bd. V, pag. 316.

Der künstlich bereitete Zinnober findet eine ausgedehnte Verwendung in der Technik als Farbe, so namentlich auch bei der Fabrikation von rothem Siegellack und beim rothen Druck; die medicinisch-pharmaceutische Verwendung dieses an sich wirkungslosen Körpers ist eine sehr beschränkte. — S. Bd. V, pag. 317.

2. Schwarzes Quecksilbersulfid, Quecksilbermohr, *Aethiops mineralis*, findet sich als Mineral in Californien.

Die künstliche Bereitung durch Zusammenreiben von geschmolzenem Schwefel mit erwärmtem Quecksilber geschah bereits im Anfange des 17. Jahrhunderts von TURQUET DE MAYERNE. HARRIS wandte zuerst die noch jetzt gebräuchliche Darstellungsmethode des trockenen Zusammenreibens gleicher Theile Quecksilber und Schwefel an. Auf nassem Wege dargestelltes schwarzes Quecksilbersulfid wurde durch JACOBI im Jahre 1757 unter dem Namen *Pulvis hypnoticus s. narcoticus* in den Arzneischatz eingeführt.

Darstellung. Man reibt gleiche Theile gereinigten Quecksilbers und Schwefel unter gelindem Anwärmen so lange zusammen, bis sich ein gleichmässig schwarzes Pulver bildet. Das nicht gebundene Quecksilber zieht man durch Salpetersäure aus. Da 200 Th. Quecksilber zur Bindung nur 32 Th. Schwefel verlangen, so enthält das Präparat noch viel freien Schwefel, welcher durch Schwefelkohlenstoff entfernt werden kann.

Auf nassem Wege erhält man das schwarze Quecksilbersulfid durch vollständiges Sättigen einer Quecksilberoxydsalzlösung mit Schwefelwasserstoff.

Da ein Quecksilbersulfür nicht bekannt ist, so schlägt sich beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine Oxydulsalzlösung ebenfalls Quecksilbersulfid nieder, welchem metallisches Quecksilber beigemengt ist:

$$Hg_2(NO_3)_2 + H_2S = HgS + Hg + 2HNO_3.$$

Eigenschaften. Das schwarze Quecksilbersulfid stellt ein amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver dar, welches den verschiedenen Agentien gegenüber ein gleiches Verhalten, wie das rothe Quecksilbersulfid zeigt, jedoch wegen seines amorphen Zustandes leichter zersetzbar ist, als der krystallinische Zinnober. Das specifische Gewicht des schwarzen Quecksilbersulfids beträgt 7.5—7.7.

Bei der Sublimation oder bei der Einwirkung wässeriger Schwefelalkalimetalle in der Wärme geht es in die rothe Modification über.

Im frisch gefällten Zustande vereinigt es sich leicht mit Quecksilbersalzen zu sogenannten Quecksilbersulfureten.

S. Hydrargyrum sulfuratum nigrum,, Bd. V, pag. 316.

H. Thoms.

Quecksilbersulfurete nennt man die Doppelverbindungen, welche aus Quecksilbersulfid und einem anderen Quecksilbersalz bestehen, und welche als Niederschläge bei unvollkommener Sättigung eines löslichen Quecksilbersalzes mit Schwefelwasserstoff erhalten werden, z. B. $3HgCl_2 + 2H_2S = [2HgS + HgCl_2] + 4HCl$. Desgleichen entstehen diese Sulfurete durch Digestion von frisch gefälltem Quecksilbersulfid mit den Lösungen der Quecksilbersalze. H. Thoms.

Quecksilberturpeth = Quecksilberoxyd, basisch-schwefelsaures.

Quecksilberventil, s. Ventile.

Quecksilberverschluss heisst der Abschluss eines Gases von der äusseren Luft durch Quecksilber. Einen solchen Verschluss bewerkstelligt man in der pneumatischen oder Quecksilberwanne. H. Thoms.

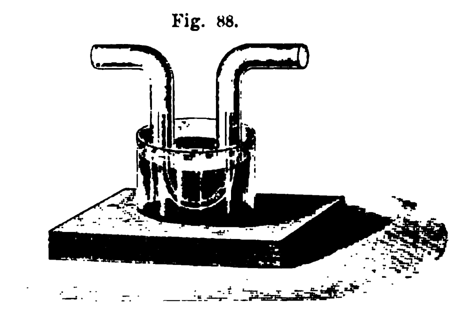
Quecksilber, versüsstes, Mercurius dulcis = Quecksilberchlorür.

Quecksilbervitriol = Quecksilberoxyd, schwefelsaures.

Quecksilberwanne heisst eine mit Quecksilber gefüllte Wanne (gewöhnlich aus Holz gefertigt), in welche einseitig geschlossene, dickwandige, mit einer Scala versehene und mit Quecksilber angefüllte Glasröhren eintauchen. Man benutzt dieselben zum Auffangen von Gasen, deren Art oder Menge man bestimmen will. Die Gase treten durch das Quecksilber in die Glasröhre ein und sammeln sich, das Quecksilber aus derselben nach und nach verdrängend, in dem oberen Theil der Röhre an. H. Thoms.

Quecksilberzelle nennt man eine einfache Vorrichtung, durch deren Einschaltung zwischen zwei unverbundenen Röhren leicht eine indirecte luftdichte Verbindung hergestellt werden kann. Die einfachste Form der Quecksilberzelle besteht aus einer kleinen Quecksilberwanne, mit Quecksilber zu $^3/_4$ gefüllt, und einem U-förmigen Rohr, dessen Schenkel über den Rand der Wanne etwas hinausragen. Die Verbindung geschieht dann durch einfaches Ueberstülpen der Röhren über die Schenkel der U-förmigen Röhre, so dass erstere etwas in das Quecksilber tauchen (Fig. 88). Um auch die seitlichen Rohre eines DRECHSEL'schen Apparates

Fig. 88.



mittelst der Quecksilberzelle verbinden zu können, bedarf der Apparat einer entsprechenden Abänderung.

Rohr *A* (Fig. 89) ist an seinem unteren Ende etwas erweitert, resp. Rohr *B* am oberen Ende etwas ausgezogen, so dass *A* 1 bis 2 cm lang über *B* gestülpt werden kann. Ein an beiden Enden offenes Rohr, ungefähr von der Weite eines Reagensglases, wird mittelst Kork auf dem Rohre *B* befestigt. Nachdem der Apparat beschickt ist, wird *A* über *B* gestülpt und Quecksilber in *C* gegossen, bis dasselbe ungefähr gleich hoch unter der Mündung von *B* und über der Mündung von *A* steht. Der geeignete Abstand des Quecksilberstandes von den genannten Punkten ist durch Hin- und Herschieben des kleinen Gefässes *C* auf *B* leicht zu erreichen. Dem Apparate ist durch diese Art der Verbindung zugleich ein Sicherheitsventil gegeben, so dass man ohne Gefahr das Rohr des mit dem Extractionsgefässe verbundenen LIEBIG'schen Kühlers, um jeden Verlust von etwa nicht condensirtem Materiale zu vermeiden, verschliessen kann, sobald alle Luft verdrängt ist. Jede Druckveränderung innerhalb des Apparates wird dann nur eine Niveauveränderung in *C* zur Folge haben, ohne die Glaswände zu gefährden.

Fig. 89.



Queen's Metall, eine Legirung aus 10 Th. Antimon, 10 Th. Blei, 10 Th. Wismut, 90 Th. Zinn.

Quellsäure und Quellsatzsäure hat BERZELIUS zwei von ihm einmal aus dem Ocher der eisenhaltigen Porlaquelle in Schweden, beide in Form ihrer Kupfersalze, dargestellte Säuren genannt. Beide Säuren gehören in die Classe der Humuskörper. — Vergl. auch Humus, Bd. V, pag. 284.

Quellsalze heissen die durch Verdampfen der natürlichen Mineralwässer gewonnenen Salze; man dampft entweder so weit ab, dass die Salze als trockener pulverförmiger Rückstand erhalten werden, oder man lässt die Salze bei entsprechender Concentration auskrystallisiren. In Karlsbad stellt man Quellsalz nach beiden Methoden dar (vergl. Bd. V, pag. 639). — **Quellsalzpastillen** und **Quellsalzseifen** sind mit Quellsalz bereitete Pastillen, bezw. Seifen (Emser Pastillen, Krankenheiler Quellsalzseife etc.).

Quellstifte, Quellmeissel, heissen die aus den Stielen der Laminaria (s. d.) durch Abdrechseln und Feilen hergestellten cylindrischen oder kegelförmigen Stücke, welche an Stelle des früher gebräuchlichen Pressschwammes zur Erweiterung von Wundcanälen etc. dienen. Neuerdings zieht man vielfach die aus dem Nyssa- oder Tupeloholze (s. d.) hergestellten Stifte den Laminariastiften vor.

Quellung (s. Imbibition, Bd V, pag. 388) bedeutet ein durch Capillarität bedingtes Eindringen von Flüssigkeiten in feste Stoffe, wobei die Flächenanziehung der Cohäsion entgegenwirkt und die Elasticität, die Consistenz und die Gestalt der Stoffe andere werden. Sehr quellungsfähig sind die Pflanzenfasern, namentlich die Gefässbündel des Holzes. Schon der wechselnde Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist von solchem Einflusse, dass bei der Herstellung und beim Gebrauche von Geräthen und Instrumenten aus Holz stets mit derselben zu rechnen und manche Schäden durch Verkrümmen, Platzen, Einklemmen beweglicher Theile schwer zu

vermeiden sind. Andererseits lässt sich die Quellung zur Arbeitsleistung verwenden. Bis an die Grenze mechanischer Kraft in Felsspalten eingetriebene trockene Holzkeile sprengen die Felsen, nachem sie mit Wasser getränkt wurden, durch ihre Ausdehnung. Straff gespannte trockene Seile mit Wasser benetzt quellen im Querschnitte und ziehen sich der Länge nach so stark zusammen, dass sie dadurch grosse Lasten zu heben vermögen. Lockere Massen, wie loser Sand unwegsamer Strassen, werden durch Aufsaugen von Wasser in die als Capillarröhren wirkenden Zwischenräume so fest, dass Füsse und Räder kaum einsinken. Trockener spröder Leim wird durch Wasseraufnahme biegsam, desgleichen Leder, Pergament, Papier.

Gänge.

Quendel ist *Herba Serpylli.* — **Römischer Quendel** ist *Herba Thymi.*

Quendelöl, das durch Dampfdestillation aus dem Kraut von *Thymus Serpyllum* dargestellte ätherische Oel von goldgelber bis brauner Farbe, angenehmem Geruch und gewürzhaftem Geschmack. Ausbeute nicht ganz $^1/_{10}$ Procent. Die Zusammensetzung ist noch nicht mit völliger Sicherheit ermittelt; als Bestandtheile werden von verschiedenen Autoren theils Thymol und Carvacrol, theils Cymol angegeben. — Vergl. auch Oleum Serpylli, Bd. VII, pag. 487.

Quercetin, $C_{24}H_{16}O_{11} + 3H_2O$ (HERZIG), ist ein natürlicher, gelber Farbstoff, welcher sich in den Pflanzen vielfach verbreitet findet, theils in seiner glycosidischen Form, mit Isodulcit verbunden, als Quercitrin (s. d.), Robinin, Rutin und Sophorin, welche einander isomer, vielleicht sogar mit einander identisch sind. Als Quercetin findet es sich in den persischen Gelbbeeren (neben Rhamnetin), im Fisetholz (neben Fisetin), in den Theeblättern (neben Quercitrin), in den Blüthen der Rosskastanie, in der Rinde des Apfelbaumstammes und in vielen anderen Pflanzen. Das regelmässige Vorkommen des Quercetins in Begleitung anderer Körper legt den Schluss nahe, dass die begleitenden Körper sowohl zum Quercetin, als auch unter sich in engen chemischen Beziehungen stehen, was auch durch Vergleichung ihrer Formeln eine weitere Bestätigung findet. Die Darstellung des Quercetins geschieht am einfachsten durch Spaltung von Quercitrin (s. d.), Rutin oder Robinin; doch lässt es sich auch als Nebenproduct bei der Quercitringewinnung aus der nach der krystallinischen Abscheidung des Quercitrins verbleibenden Mutterlauge gewinnen, wenn man dieselbe kalt mit Salzsäure versetzt, filtrirt, zum Kochen erhitzt, und das vor dem völligen Erkalten der Flüssigkeit sich Absetzende sammelt. Feine, hellgelbe Nadeln oder ein citronengelbes Pulver, in kaltem Wasser fast unlöslich, in kochendem wenig löslich; löslich in 230 Th. kaltem, absolutem Alkohol, in 18.2 kochendem Alkohol, in Aether schwieriger löslich, sehr leicht in verdünnten Alkalien mit gelber Farbe. Die Lösungen des Quercetins werden von Eisenchlorid, selbst noch in grosser Verdünnung, dunkelgrün, beim Erwärmen dunkelroth gefärbt. Bleizucker gibt eine ziegelrothe Fällung. Durch Kochen mit HCl wird die Lösung dunkler gelb gefärbt, es tritt aber keine Spaltung ein. Bei schnellem Erhitzen schmilzt Quercetin oberhalb 250° und sublimirt zum Theil unzersetzt. Gold-, Silber- und kalische Kupferlösung werden in der Kälte langsam, leichter beim Erwärmen reducirt. Beim Erwärmen von Quercetin mit HNO_3 bildet sich Oxalsäure. Beim Schmelzen mit Kali bildet sich im ersten Stadium Phloroglucin, Quercetinsäure und Paradiscetin, im zweiten Stadium neben Phloroglucin Quercimerinsäure, im letzten Stadium Phloroglucin und Protocatechusäure.

Ganswindt.

Quercetinsäure, $C_{15}H_{10}O_7 + 3H_2O$, entsteht neben Querciglucin, wenn Quercetin mit seinem dreifachen Gewicht KOH nur so lange erhitzt wird, bis eine in Wasser gelöste Probe an den Rändern eine purpurrothe Färbung annimmt. Feine, seidenglänzende, in der Wärme verwitternde, beim Erhitzen zum Theile sublimirende Nadeln, wenig löslich in kaltem, leicht in kochendem Wasser, in Alkohol und Aether. Die Lösung gibt mit Eisenchlorid eine intensiv blauschwarze

Färbung. Reducirt Silberlösung und gibt beim Schmelzen mit Kali Protocatechusäure. Ganswindt.

Querciglucin, $3\,C_6H_6O_3 + 2\,H_2O$, ist das beim Schmelzen von Quercetin mit Kali anfänglich sich bildende Phloroglucin. Dasselbe ist jedoch mit dem aus Phloridzin gewonnenen Phloroglucin nicht identisch. Querciglucin ist wenig süss und weniger löslich als Phloridzin, schmilzt bei 174° und gibt mit Eisenchlorid keine Farbenreaction.

Quercimerinsäure, $C_8H_6O_5 + H_2O$, bildet sich beim fortgesetzten Schmelzen von Quercetin mit Kali, bis die Masse nicht mehr schäumt (s. Quercetin). Farblose Körner oder kleine Prismen, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether.

Quercin, s. Eichenbitter, Bd. III, pag. 587. Nach Ansicht HUSEMANN's ist der von GEIGER isolirte Bitterstoff nur unreiner Quercit gewesen. Nach neueren Forschungen von VINCENT und DELACHANAL ist unter Quercin ein in den Eicheln sich neben Quercit (s. d.) findendes Kohlehydrat zu verstehen; dasselbe soll ein sechsatomiger Alkohol sein, sich dem Inosit nähern und diesem isomer sein, dagegen in grossen sechsseitigen Prismen krystallisiren und erst bei 343° schmelzen.

Quercit ist eine in den Eicheln verschiedener Quercus-Arten sich vorfindende Zuckerart von der Formel $C_6H_{12}O_5 = C_6H_7(OH)_5$. Der Quercit wurde anfänglich für Milchzucker gehalten, später als eigenthümliche Zuckerart und als 5atomiger Alkohol erkannt. Zu seiner Darstellung werden zerkleinerte Eicheln mit kaltem Wasser percolirt, der Auszug bei höchstens 40° im Vacuum eingedampft und der Rückstand durch Zusatz von Bierhefe einer Gährung unterworfen, durch welche der Zucker zerstört wird. Nach beendeter Gährung werden die Gerbstoffe durch Bleiacetat gefällt, das Filtrat mit H_2S entbleit und zur Krystallisation verdunstet. Der Quercit bildet farblose, süssschmeckende, rechtsdrehende monokline Prismen, welche in Wasser und schwachem Weingeist löslich, in absolutem Alkohol und Aether unlöslich sind. Spec. Gew. 1.584. Beim Erwärmen auf 240° verliert er anfangs Wasser und bildet ein nadelförmiges Sublimat von der Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_9$. Der Rückstand enthält etwas Quercitan und einen Körper $C_{24}H_{46}O_{19}$. Im Vacuum auf 280—290° erhitzt, zerfällt er in Chinhydron, Chinon und Hydrochinon, ausserdem in bei 215° schmelzende, noch nicht näher gekannte Körper und vielleicht Pyrogallol. Bei mehrstündigem Erwärmen mit Salzsäure entstehen die verschiedenen Chlorhydrine (Quercit- Mono- bis Pentachlorhydrür); durch Einwirken von Salpetersäure entstehen Nitroquercite, von denen der Pentanitroquercit ein harziger explosiver Körper ist. Durch Erhitzen mit H_2SO_4 bildet sich Quercitschwefelsäure. Beim Erwärmen mit den Säuren der fetten Reihe bilden sich esterartige Verbindungen, indem das Säureradikal bis zu fünfmal in das Quercitmolekül eintritt. Bei der Oxydation mit Braunstein und Schwefelsäure entsteht Chinon; bei längerem Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure entstehen keine Jodhydrine, sondern es bilden sich Benzol, Phenol, Hexan, Chinon und Hydrochinon, beim Erwärmen mit HBr entstehen zunächst Bromhydrine, welche aber beim weiteren Erwärmen in Phenochinone, gebromte Chinone etc. zerfallen. Bierhefe ist auf Quercit ohne Wirkung; dagegen bewirken Schizomyceten bei Anwesenheit von Kreide eine Umwandlung in Buttersäure (Buttersäuregährung). Ganswindt.

Quercitrin, $C_{36}H_{38}O_{20} + 3\,H_2O$, ist der gelbe Farbstoff der Quercitronrinde, der Rinde von *Quercus tinctoria*. Es findet sich in kleineren Mengen auch im chinesischen Thee, im Sumach, vielleicht auch in den Rosskastanien-Blättern und -Blüthen. Man gewinnt das Quercitrin am einfachsten nach LIEBERMANN aus frischer Quercitronrinde durch Abkochen mit Wasser, heisses Filtriren und Erkaltenlassen des Filtrats, wobei unreines Quercitrin sich abscheidet, welches man am besten mit etwas Weingeist zum Brei anreibt, dann (nach ROCHLEDER) im Wasserbade erhitzt, in Leinwand auspresst und in kochendem Weingeist löst.

Die heiss filtrirte Lösung wird so lange mit kochendem Wasser versetzt, bis Trübung eintritt. Beim Erkalten scheidet sich dann das Quercitrin in glitzernden Blättchen aus, welche eventuell nochmals demselben Reinigungsprocess unterworfen werden. Das reine Quercitrin bildet gelbe, silberglänzende Blättchen oder Tafeln, welche zerrieben ein citronengelbes Pulver geben; in dieser Form enthält es 3 Aeq. Krystallwasser, von denen 2 bei 100°, der Rest bei etwa 200° entweicht. Es löst sich in kaltem Wasser nur äusserst schwierig, etwas leichter in kochendem. Nach LIEBERMANN ist das in frischer Quercitronrinde enthaltene Quercitrin in siedendem Wasser leicht und schnell löslich; die Schwerlöslichkeit des aus älterer Rinde dargestellten führt er auf theilweise Zersetzung in Quercetin zurück. In kochendem Alkohol ist es leicht (in 4 Th.), in kaltem absolutem Alkohol ziemlich leicht (in 24 Th.) löslich. Ungemein leicht löst es sich in wässerigen Alkalien und in Ammoniak, leicht auch in warmer Essigsäure, dagegen fast gar nicht in Aether. Die Lösungen reagiren neutral und geben mit Eisenchlorid eine dunkelgrüne Färbung. Bleizucker und Bleiessig fällen das Quercitrin ziemlich vollständig; der gelbe Niederschlag löst sich aber leicht in Essigsäure.

Das Quercitrin ist ein Glycosid; es zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Quercetin und Isodulcit: $C_{36}H_{38}O_{20} + 3H_2O = C_{24}H_{16}O_{11} + 2C_6H_{14}O_6$. Dieses Zerfallen in die Componenten scheint bis zu einem gewissen Grade auch freiwillig stattzufinden. Mindestens nimmt die Löslichkeit des Quercitrins mit der Länge der Aufbewahrung ab; nach LIEBERMANN enthält fast alles Quercitrin des Handels kleinere oder grössere Mengen Quercetin, herrührend von einer Selbstzersetzung des Quercitrins. Bei der trockenen Destillation entsteht neben anderen Producten auch ein Sublimat von Quercetin. Beim Erwärmen mit Salpetersäure oxydirt es sich zu Oxalsäure. Aus Gold- und Silberlösungen scheidet es schon in der Kälte Metall ab, aus alkalischer Kupferlösung das Kupfer jedoch erst bei anhaltendem Kochen.

Ganswindt.

Quercus. Gattung der *Cupuliferae*, mit mehr als 300 Arten, von denen circa 150 in Nordamerika und Asien, doch nur gegen 20 in Europa vorkommen; von diesen sind die amerikanischen und mitteleuropäischen laubwechselnde Bäume, während die der Mittelmeerregion angehörenden Arten meist immergrün sind. Die Blätter aller Eichen sind buchtig-fiederspaltig, selten ganzrandig, jene der deutschen Arten stumpflappig. Die Blüthen sind einhäusig. Die Staubblüthen stehen in schlaff hängenden, fadenförmigen, unterbrochenen Kätzchen, besitzen ein 5—9theiliges Perigon und 5—9 Staubgefässe; die Stempelblüthen stehen einzeln (wenngleich bisweilen kopfig gedrängt) in der Achsel ihres Deckblattes, ihr oberständiges Perigon ist 3—8lappig oder nur undeutlich gezähnt, der Fruchtknoten ist 3- (selten 2—5-) fächerig und enthält in jedem Fache 2 hängende Samenknospen. Die zur Blüthezeit noch kleine Cupula entwickelt sich erst nach der Bestäubung und stellt bei der Reife einen auf der Aussenfläche schuppigen oder weichstacheligen Napf dar, welcher meist ganz bleibt, bei wenigen Arten unregelmässig zerspringt. Am Grunde der Cupula ist die durch Abort meist 1samige Eichel angewachsen. Sie ist eine Nuss mit lederigem Pericarp, auf dem Scheitel durch den erhärtenden Perigonrest gekrönt. Der Embryo besitzt 2 grosse, planconvexe, mehlige Keimblätter, an deren Grunde das Würzelchen eingeschlossen ist oder wenig hervorragt.

Man pflegt die Eichen in mehrere (4 oder 6) Gruppen zu gliedern, von denen nur 3 mit folgenden Arten wichtig sind.

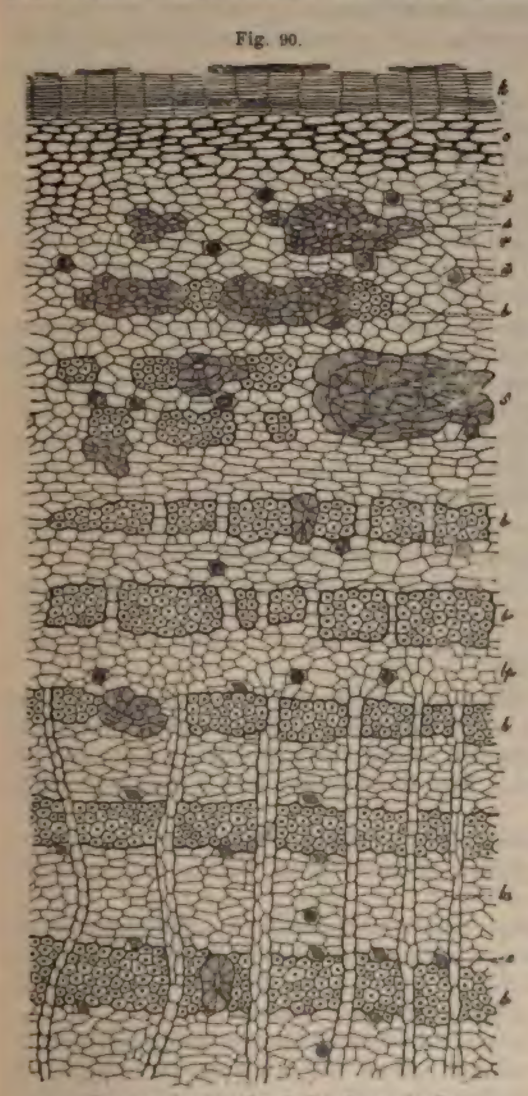
A. Lepidobalanus. Narbe kurz, glatt, abgeplattet; Schuppen des Fruchtnäpfchens convex, aus breitem Grunde plötzlich verschmälert, angedrückt, grau; Schale der Eichel dünn, inwendig kahl ohne Spur von Scheidewand; einjährige Samenreife; Blätter meist sommer-, selten immergrün, höchst selten ganz, meist buchtig gelappt, fiederspaltig oder gekerbt mit stumpfen Lappen oder Kerbzähnen, vor dem Abfallen sich gelb oder braun, niemals roth färbend; die Seitenrippen erreichen den Blattrand.

a) Sommergrüne Arten:

1. *Q. pedunculata Ehrh.* Stiel- oder Sommereiche, franz. Chêne mâle. Blätter kurz gestielt, am Grunde breit, herzförmig zweilappig; Früchte seitlich an den Stielen. In den Ebenen und im Hügellande oft Wälder bildend, in Europa von Portugal, Neapel und Constantinopel bis zum 58.° nördl. Breite in Skandinavien und Schottland, bis zum 56.° nördl. Breite in Russland verbreitet.

2. *Q. sessiliflora Sm.* Trauben-, Stein- oder Wintereiche, franz. Chêne blanc oder Chêne femelle. Blätter ziemlich lang gestielt, am Grunde keilig in den Stiel verlaufend; Früchte sitzend, oft traubig gehäuft. In Süd-, Mittel- und Nordeuropa, aber auch in Vorderasien verbreitet.

Fig. 90.



Querschnitt durch Eichenrinde.
k Kork, *c* Collenchym, *d* Krystalldrusen, *s* Steinzellen, *r* Rindenparenchym, *b* Bastfaserbündel, *bp* Bastparenchym, *bs* Markstrahlen, *e* Krystalle (nach Luerssen).

Diese beiden Arten, welche auch als Varietäten der *Quercus Robur L.* aufgefasst werden, liefern *Cortex Quercus* der meisten Pharmakopöen, nur Ph. Gall. führt daneben auch *Qu. Ilex*, Ph. Hisp. ausschliesslich die letztere, Ph. Graec. *Qu. Aegilops* und Ph. Un. St. *Qu. alba* als Stammpflanzen an.

Cortex Quercus ist die von jungen Stämmen oder dünneren Aesten, meist vom Stockausschlage im Frühling gesammelte Rinde, die sogenannte „Spiegelrinde". Sie trocknet zu grauen oder braunen Röhren von 1—3 mm Dicke, die an der Aussenseite glatt und glänzend, fast silberweiss, an der Innenfläche grobfaserig sind. Aeltere, wenn auch noch nicht borkige Rinde ist aussen rauh, rissig, gelb bis braun gefärbt, und an der Innenseite springen longitudinale Leisten hervor: die sclerosirten Markstrahlen, durch welche die Rinde gewissermaassen an das Holz genietet ist. Der Bruch ist in den äusseren Partien eben, im Baste zähe, faserig, undeutlich bandartig.

Der Querschnitt zeigt unter dem dünnen Periderm die von Chlorophyll grüne primäre Rinde, welche durch eine helle Linie von dem zart leinwandartig gefelderten Baste getrennt ist.

Das Periderm besteht aus kleinen, flachen, derbwandigen Zellen mit rothbraunem Inhalt. Das nur wenig tangential gestreckte, im äusseren Theile collenchymatische Parenchym der primären Rinde führt ausser Chlorophyll reichlich Kalkoxalat in Drusen, selten Einzelkrystalle, mitunter finden sich zerstreut Steinzellengruppen. Die primären Bastfaserbündel sind durch Sclerosirung des zwischen

ihnen gelegenen Parenchyms zu **einem Sclerenchymringe geschlossen.** Die secundäre Rinde ist regelmässig concentrisch geschichtet. Die schmalen Bastfaserplatten, welche ringsum mit Krystallen belegt sind, wechseln mit doppelt- und dreifach so breiten Weichbastschichten, in denen Parenchym und Siebröhren abermals gesondert sind. Die Bastfasern sind gewöhnlich nicht über 0.5 mm lang, dünn (0.015 mm), mit sehr engem Lumen. Die Siebröhren sind langgliederig, mit ihren Enden übereinander geschoben, weitlichtiger als das Bastparenchym. Dieses ist gruppenweise sclerosirt. Die Markstrahlen sind mehrreihig, enthalten selbstständige Steinzellengruppen und führen auch Krystalle.

Die Droge riecht schwach, erhält aber nach dem Befeuchten den Lohegeruch der frischen Rinde. Ihr Geschmack ist bitter und adstringirend, auch etwas schleimig.

In dem wässerigen Macerat der Rinde erzeugt 1procentige Eisensalzlösung einen schwarzblauen Niederschlag (Gerbstoff).

Der Gerbstoffgehalt der Rinde schwankt meist zwischen 8 und 14 Procent. Ausser der eigenthümlichen Gerbsäure (s. Eichengerbsäure, Bd. III, pag. 587) enthält sie noch das Phlobaphen Eichenroth, den Bitterstoff Quercin, Lävulin, Eichelzucker oder Quercit, Gallussäure, Ellagsäure etc. Ihr Aschengehalt beträgt 6 Procent.

Die Eichenrinde wird medicinisch fast nur noch als Volksmittel angewendet, meist zu Bädern (200—500 g zum Decoct). Als Gerbmaterial nimmt sie unter den einheimischen den ersten Rang ein (s. Bd. IV, pag. 577). Man unterscheidet nach V. HÖHNEL: 1. Spiegel- oder Glanzrinde von Stangen unter 20 cm Durchmesser, 2. rissige Stangenrinde, Reitel- oder Rauchrinde, auch Pfeifenborke von 10—20 cm dicken Stämmen, 3. rauhe Stammborke oder Grobrinde von stärkeren Stämmen und 4. geputzte Grobrinde, d. i. die letztere ohne Borke. Spiegel- und Reitelrinde werden in Erd-, Mittel- und Gipfelgut sortirt, von denen das Erdgut am gehaltvollsten ist.

Semen Quercus, *Glandes Quercus,* sind die aus der Fruchtschale ausgelösten Cotyledonen derselben Eichenarten, welche auch Rinde liefern. Unreife, von Insecten zerfressene oder durch Alter verdorbene Samen sind nicht zu verwenden. — S. Eicheln, Bd. III, pag. 586.

3. *Qu. alba L.* Blätter an der Basis keilig in den 4—20 mm langen Blattstiel verschmälert, stumpfspitzig gelappt bis fiedertheilig, in der Jugend beiderseits graufilzig, später kahl oder nur unterseits behaart. Cupula breit, grauflaumig mit angedrückten, zugespitzten Schuppen. Eichel bis 30 mm lang, fast weiss, lang bespitzt.

Liefert die in Nordamerika officinelle Eichenrinde, welche fast flache, vom Kork befreite Stücke bildet. Das grobe, faserige Pulver darf nach Ph. Un. St. den Speichel nicht gelb färben.

4. *Qu. pubescens Willd.* Flaumhaarige oder Schwarzeiche. Blätter weich behaart, jung unterseits graufilzig, später wenigstens unterseits flaumig; Blattgrund in den ziemlich langen Stiel verschmälert Auf waldigen Hügeln, vorzüglich in Südeuropa bis in die Rheingegenden, Thüringen und Böhmen.

5. *Qu. hungarica Hub.* Blätter jung fast klebrig, beiderseits flaumig oder filzig, ausgewachsen unterseits wenigstens an den Nerven behaart, sehr kurz gestielt mit zweilippigem oder ungleichem Grunde. In Osteuropa.

6. *Qu. lusitanica Webb.* Blätter verschieden gezähnt bis gelappt, nie fiederspaltig, selten ganz, in der Jugend feinhaarig. Früchte im 1. Jahre reifend, sitzend oder kurz gestielt, einzeln oder zu wenigen geknäuelt, die Eichel überragt die Cupula um das 2—4fache. Im Mittelmeergebiete in zahlreichen Formen verbreitet, von denen die Varietät *Infectoria DC. (Qu. infectoria Oliv.),* die Färber- oder Galläpfeleiche, als Mutterpflanze der *Gallae halepenses* (s. Bd. IV, pag. 474) von besonderem Interesse ist. Sie ist gewöhnlich ein niedriger, buschiger Strauch, dessen Blätter kurz gestielt und klein, höchstens 6 cm lang sind. Die

Eichel ist fast walzenrund, 4 cm lang, 12 mm dick. Sie ist durch Thracien, Cypern, Kleinasien, Syrien bis zum Tigris verbreitet.

Hierher gehören auch die nordamerikanischen Arten *Qu. alba L.* (Whiteoak), *Qu. obtusiloba Mich.*, *Qu. macrophylla Mich.* und *Qu. Prinos Mich.* (Chestnut-oak).

b) Immergrüne Arten:

7. *Qu. Ilex L.*, Steineiche, franz. Yeuse. Blätter klein, starr, rundlich eiförmig, unterseits filzig. Im Mittelmeergebiete heimisch, liefert diese Art besonders im südlichen Frankreich und in Algier (arab. Queriche) eine vortreffliche Gerberinde. In Istrien und Dalmatien gewinnt man von ihr auch Kork, der jedoch minderwerthig ist.

8. *Qu. Vallonea Kotschy*, mit grossen ungleich gezähnt-gesägten Blättern, deren Zähne spitz bis stachelspitzig sind. Frucht im 2. Jahre reifend, einzeln, sitzend; die fast kugelige, dickwandige und dickschuppige Cupula ist bis über 3 cm gross und schliesst die Eichel fast ein. Im Taurus heimisch. Diese und einige verwandte Arten (*Qu. macrolepis Kotschy* in Griechenland und Kleinasien, *Qu. oophora Kotschy* in Kleinasien) liefern in ihrer Cupula das Gerbematerial Vallonea, Wallonen oder Velany (s. Knoppern, Bd. VI, pag. 9).

B. Erythrobalanus. Narben verlängert, griffelförmig, lineal rinnig, oft zurückgekrümmt; Schuppen der Cupula aus breitem Grunde allmälig verschmälert, angedrückt, braun; Schale der Eichel dick, innerseits filzig mit 3 falschen Scheidewänden. Zweijährige Samenreife. Sommergrüne Arten Nordamerikas mit meist buchtigen, fiederspaltigen oder fiedertheiligen Blättern, mit stumpfen oder spitzen, in eine steife Endborste auslaufenden Fiederlappen, selten ganz oder ganzrandig ohne Endborste, sich vor dem Abfallen röthlich bis scharlachroth färbend.

9. *Qu. tinctoria Bartr.* mit grossen, wenig gelappten, unterseits weichhaarigen Blättern und halbkugeliger, am Grunde kaum verschmälerter Cupula. In Virginien, Carolina und Pennsylvanien, liefert die Quercitronrinde und das Quercitrin.

Hierher gehört auch noch *Qu. rubra L.* (Commonredoak), *Qu. coccinea Wang.* (Sklarletoak) und *Qu. Puellos L.*, welche in Amerika gehaltvolle Gerberinden liefern.

C. Cerris L. Narben griffelartig, pfriemenförmig aufrecht oder zurückgebogen, Schuppen der Cupula lineal, abstehend oder zurückgebogen; Schale der Eichel dünn, ohne Spur einer Scheidewand. Zweijährige Samenreife. Sommergrüne Eichen mit buchtig gezähnten oder fiederspaltigen Blättern oder immergrüne Arten mit ganzen und ganzrandigen oder gezähnten Blättern. Hierher gehören 4 einheimische Arten:

10. *Qu. Cerris L.* Zerreiche, franz. Chêne chevelu, lombard. Schuppen des Näpfchens lineal, zurückgebogen, locker; Blätter dünn, grob und ungleich gezähnt, gesägt oder fiederspaltig. In Südeuropa, Ungarn und Niederösterreich, wo sie auch auf Gerberinden ausgebeutet wird.

11. *Qu. Suber L.* Korkeiche, franz. liége. Nur die oberen Schuppen lineal und abstehend, die übrigen eiförmig, convex angedrückt; Blätter lederig, gekerbt, gesägt, gezähnt. In Südeuropa und Nordafrika heimisch und zum Zwecke der Korkgewinnung cultivirt. — S. Kork, Bd. VI, pag. 88.

12. *Quercus Pseudosuber Santi (Qu. Aegilops Poll. non L.)*, von der echten Korkeiche unterschieden durch eine dünnbleibende nicht benutzbare Korkrinde, grob gezähnte, fast fiederspaltige Blätter, vierlappige Perigone der männlichen Blüthen und unter einander verwachsene Näpfchenschuppen, deren oberer freier linealer Theil bogenförmig zurückgekrümmt ist. Sie findet sich in Südeuropa und Nordafrika, namentlich in Italien und Algerien, einzeln in Istrien, westwärts bis in die Provence.

13. *Qu. occidentalis Gay.* mit abortirten Fächern und Samenknospen am Grunde der Eichel. In Südostfrankreich und Spanien, liefert Gerberinde und Kork.

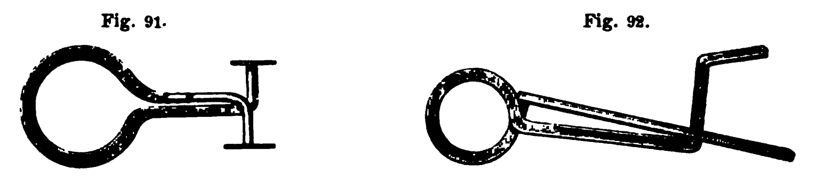
14. *Qu. coccifera L.*, Zwerg- oder Kermeseiche. Schuppen der Cupula lineal, zurückgebogen, locker, Blätter lederig, starr, dornig-gezähnt. In Südeuropa und Nordafrika. Auf ihr lebt die Schildlaus *Lecanium Ilicis*, deren getrocknete Weibchen als Kermes (Bd. V, pag. 662) in den Handel kommen. Liefert Stamm- und Wurzelrinde, letztere unter dem Namen „Garouille" als sehr gehaltvolles Gerbematerial.

Quercus marina ist *Fucus vesiculosus L.* (Bd. IV, pag. 442).

Quetscher, s. Compressorium, Bd. III, pag. 234.

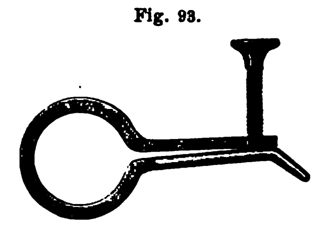
Quetschhahn nennt man eine Vorrichtung aus federndem Messingdraht, um Gummischläuche durch mechanisches Einquetschen der Wandungen zu verschliessen; er ist also eine Absperrvorrichtung für Flüssigkeiten. Quetschhähne finden vielfache Verwendung im Fabrikbetriebe, sowohl zum Verschluss von Abschlussöffnungen, indem der Tubus über dem Boden durch einen durchbohrten Stopfen mit Glasrohr, Gummischlauch und Quetschhahn verschlossen wird, oder zur Herstellung von Scheideballons, welche zum Absetzenlassen und Trennen von Flüssigkeiten im Grossen dienen. Die hauptsächlichste Verwendung aber finden die Quetsch-

Fig. 91. Fig. 92.



hähne zum Verschlusse von Büretten, wodurch die Kategorie der Quetschhahnbüretten entsteht. In der Praxis ist auf die Verwendung eines Quetschhahnes besondere Sorgfalt zu verwenden. Federt derselbe zu stark, so drückt er die Wände des Kautschukschlauches so sehr zusammen, dass sie aneinander kleben und den Durchfluss der Flüssigkeit nach dem Oeffnen des Hahnes nicht oder nur ruckweise gestatten, wodurch leicht Luftblasen in die Bürette gelangen, auch drückt ein solcher Quetschhahn den Kautschuk bald entzwei. Federt der Quetschhahn aber nicht genug, so kann, auch wenn derselbe geschlossen ist, Flüssigkeit aus der Bürette austropfen. Von den verschiedenen Formen der Quetschhähne, deren hauptsächlichste in Fig. 91, 92 und 93 abgebildet sind, ist nach E. GEISSLER's Ansicht Fig. 91, der zuerst von MOHR construirte Hahn, am empfehlenswerthesten, besonders wenn derselbe lange Schenkel hat. Neuere Constructionen sind die von HOFMANN, BUNSEN, SCHEIBLER u. A., deren Handhabung jedoch eine minder einfache ist.

Fig. 93.



Quetschpräparate. An Stelle der mühsamen, zeitraubenden und eine gewisse Geschicklichkeit voraussetzenden Schnittpräparate kann man zum Zwecke praktischer Untersuchungen mikroskopische Quetschpräparate herstellen. Besonders vortheilhaft lassen sich Blätter und Pflanzenpulver an Quetschpräparaten untersuchen, allerdings unter der Voraussetzung, dass die anatomischen Charaktere der in Frage kommenden Objecte dem Untersucher bekannt sind. Die Methode ist sehr einfach. Man bringt eine kleine Partie des Untersuchungsobjectes in einen Tropfen Kalilauge auf den Objectträger, legt das Deckglas auf und erwärmt. Je nach der Härte des Objectes wird man mehr oder weniger concentrirte Kalilauge nehmen und längere oder kürzere Zeit erwärmen müssen. Ob das richtige Maass getroffen wurde, ergibt sich sofort; denn das Object muss, nachdem der Objectträger abgekühlt ist, durch mässigen, schiebenden Druck mit dem Deckglase sich zerdrücken lassen. Hierbei trennen sich bei Blattfragmenten die beiderseitigen

Oberhäute von dem Mesophyll und unter dem Mikroskope kann man alle Eigenthümlichkeiten der Epidermis mindestens so gut, als wenn sie mühsam abgezogen worden wäre, studiren. Die Elemente des Mesophylls sind zwar aus ihrer natürlichen Lage gebracht, aber doch sicher aufzufinden und mit einer für die Diagnose meist hinreichenden Deutlichkeit zu erkennen.

Für die Pflanzenpulver hat die Quetschmethode die Bedeutung einer Maceration, durch welche die gröberen, wenig durchsichtigen Fragmente aufgehellt und die Gewebe verschiedener Consistenz getrennt werden.

Bei der Anfertigung von Quetschpräparaten darf nicht übersehen werden, dass die Untersuchung auf Bestandtheile, die durch Kalilauge verändert werden, besonders auf Stärke, vorauszugehen hat. J. Moeller.

Quevenne, der Name eines Pariser Specialitätenfabrikanten; in Deutschland bekannt sind besonders seine Chocolat au fer réduit und Granules de Digitaline. — **Quevenne's Lactodensimeter** ist ein Apparat zur Milchprüfung.

Quickarbeit nennt man die Herstellung der Amalgame durch Zusammenkneten, Anreiben des Quecksilbers mit anderen Metallen; man „verquickt" dieselben. — **Quickbrei** heisst die Form der Amalgame, welche zu Folge ihres grösseren Quecksilbergehaltes breiig oder flüssig sind. — **Quickgold** ist das aus goldhaltigen Gesteinen, welche fein gemahlen mit Quecksilber und Wasser zwecks Extraction des Goldes in Drehtonnen durchgearbeitet werden, erhaltene Goldamalgam. — **Quicksalz** heisst das Glaubersalz, welches durch Versieden der Amalgamlauge von der Silberamalgamation gewonnen wird. — **Quicksilber** ist Silberamalgam, welches in analoger Weise und zu gleichem Zweck wie das Quickgold gewonnen wird. — **Quickwasser** wird die bei der Feuervergoldung (s. Bd. IV, pag. 343) in Anwendung kommende Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd genannt. H. Thoms.

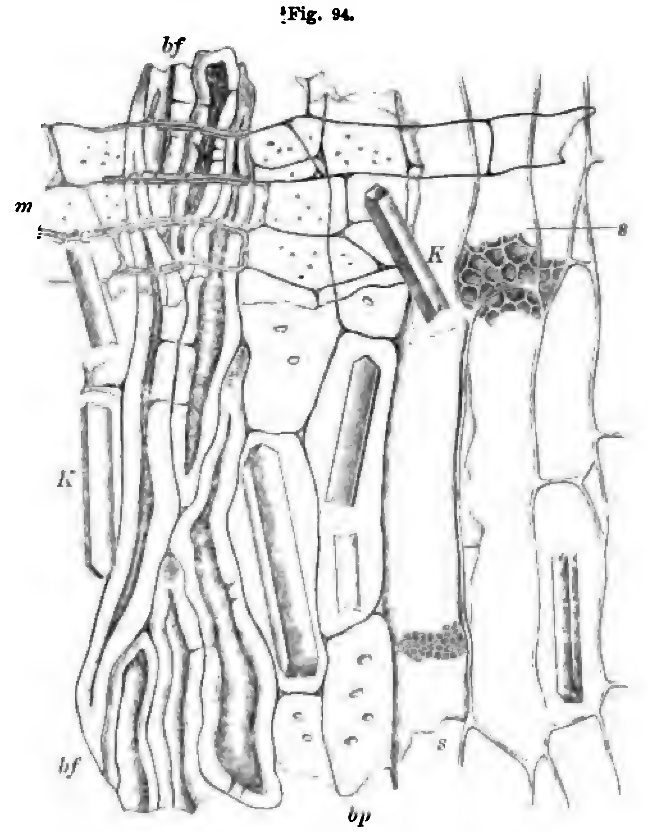
Quidproquo hiess ein Abschnitt der mittelalterlichen Arzneibücher und der Dispensatorien des 16. Jahrhunderts, in welchem die sogenannten *Succedanea*, d. h. die ähnlich wirkenden Arzneimittel, welche von dem Apotheker zu verabreichen waren, wenn ein vom Arzte verordnetes Medicament nicht vorhanden war, zusammengestellt waren. Schon die Sachsen-Weimar'sche Apothekerordnung (1607) und die Pharmacopoea Augustana von 1622 verboten die Anwendung solcher Ersatzmittel ohne ausdrückliche Befragung des Arztes. Die Unsitte der Quidproquos, die zu manchen satirischen Auslassungen wider die Apotheker, u. A. von HANS SACHS, führte, ist verschwunden, das Wort aber als Quiproquo mit verallgemeinerter Bedeutung zur Bezeichnung von Verwechslung, Missverständniss u. s. w. in verschiedene Sprachen übergegangen. Th. Husemann.

Quillaja (Quillaj, chilenischer Name der *Quillaja Saponaria Mol.*), Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie der *Spiraeoideae*, mit polygamisch monöcischen oder diöcischen Blüthen, die eine sehr entwickelte, nach aussen fünflappige Scheibe haben. Die 5 äusseren Staubgefässe stehen mit den Blumenblättern abwechselnd vor den Lappen der Scheibe, die 5 inneren zwischen den Lappen. Frucht sternförmig gespreizt, 2klappig aufspringend mit zahlreichen langgeflügelten Samen. Blüthen zu wenigen, achselständig. Immergrüne Bäume mit lederigen Blättern. 3 Arten in Südbrasilien, Peru und Chile.

Quillaja Saponaria Molina (Qu. Smegmadermos DC.) liefert *Cortex Quillajae*, Seifenrinde, Panamarinde oder Holz. Sie bildet harte, hellfarbige, meist grosse, bis 8 mm dicke Platten, von denen die Borke möglichst vollständig entfernt sein soll, kleine Späne oder feines Sägemehl. Schon mit der Lupe erkennt man, dass die Rinde regelmässig gefeldert ist und ansehnliche Krystalle enthält. Unter dem Mikroskope sieht man concentrisch geschichtete Bastfaserplatten und grosszelligen Weichbast, der aus abwechselnden Schichten von Parenchym und

Siebröhren besteht. Neben diesen Bastfaserplatten kommen auch kleinere Gruppen im Weichbast zerstreut vor, so dass die unter der Lupe so auffallende Felderung unter dem Mikroskope weit weniger hervortritt. Das Parenchym ist im Allgemeinen sehr dünnwandig, doch sclerosiren einzelne Zellen oder kleine Gruppen solcher nicht selten. Die Siebröhren sind oft weitlichtiger als die Parenchymzellen, sie haben einfache horizontale oder schwach geneigte, grob gegitterte Siebplatten. Die Bastfasern sind stark verdickt, oft gekrümmt oder knorrig. Im Parenchym finden sich bis 0.2 mm lange Oxalatprismen und farblose, klumpige Massen. Nach ROSOLL löst sich der Inhalt der Parenchymzellen in concentrirter Schwefelsäure mit anfangs gelber, dann rother und endlich violetter Farbe, er dürfte sonach der Sitz des Saponins sein. Die Markstrahlen sind 4—6reihig, ihre Zellen zartwandig, sie sclerosiren nicht oder wenig und enthalten keine Krystalle.

Fig. 94.



Quillajarinde im radialen Längsschnitt (Moeller).
bf Bastfasern, *m* Markstrahl, *K* Krystalle, *bp* Bastparenchym, *s* Siebröhren.

Die Rinde schmeckt schleimig-kratzend und erregt heftiges Niesen. Sie enthält 9 Procent Saponin, Quillajasäure und Sapotoxin.

Vorzugsweise verwendet man sie als Waschmittel. KOBERT empfiehlt sie als Ersatz der Senega, vor der sie der gleichmässigeren Zusammensetzung wegen den Vorzug verdienen soll.

Als Ersatz für die Quillajarinde ist neuerdings „Seifenrinde von Maracaibo" eingeführt, deren Saponingehalt aber erheblich geringer ist. Sie stammt anscheinend von einer Mimose (Chemiker-Zeitung, 1885, Nr. 9). Ferner hat man ein Extract der Quillajarinde unter dem Namen „Panamin" in den Handel gebracht.

Literatur: Wiesner, Rohstoffe. — Moeller, Anatomie der Baumrinden. — Verhandl. d. botan. Ver. d. Provinz Brandenburg. 1887. Hartwich.

Quillajasäure. Die Giftigkeit der Quillajarinde beruht auf einem Gehalte derselben an zwei Glycosiden, welche von KOBERT Quillajasäure und Sapotoxin (s. d.) genannt werden.

Darstellung der Quillajasäure. Die klein zerschnittene Quillajarinde wird mit destillirtem Wasser mehrere Male ausgekocht und die Colaturen auf etwa ein Zehntel des ursprünglichen Volumens eingekocht und für 8 Tage kalt gestellt. Dabei scheidet sich aus der trüben braunen Flüssigkeit ein brauner Niederschlag ab, der sich durch Filtration jetzt leicht abtrennen lässt. Das sauer reagirende klare Filtrat wird mit neutralem Bleiacetat im Ueberschuss versetzt, wobei ein reichlicher Niederschlag entsteht, der neben anderen Körpern auch die Gesammtmenge der Quillajasäure einschliesst. Er wird sehr sorgfältig auf der Centrifuge mit bleiacetathaltigem Wasser mehrmals ausgeschleudert und dann auf dem Filter durch allmäligen Zusatz von Alkohol ausgewaschen, bis er pulverig wird, und sodann mit Schwefelsäure unvollkommen entbleit. Man bringt auf der Centrifuge das Bleisulfat zum Absetzen und entbleit die klar abgezogene Lösung mit Schwefelwasserstoff gänzlich. Der Schwefelbleiniederschlag bleibt in der Lösung zunächst äusserst fein suspendirt, fällt aber auf Zusatz von Alkohol vollkommen, so dass man leicht ein hellgelbes Filtrat erhält. Dieses wird auf der Platte des Wasserbades vorsichtig oder noch besser im Vacuum zum dicken Syrup eingedunstet und dann mit einem Ueberschuss von heissem absolutem Alkohol versetzt, wobei reichliche Mengen eines braunen Pulvers sich zu Boden setzen, die Gesammtmenge der Quillajasäure aber leicht in Lösung geht. Das Filtrat wird noch warm mit der vierfachen Menge Chloroform versetzt und geschüttelt, wobei abermals ein gelber Niederschlag entsteht. Das wasserklare Filtrat desselben wird mit Aether so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Dieser ist die Quillajasäure.

Eigenschaften. Die Quillajasäure ist eine schwache stickstofffreie Säure; auf Lackmus reagirt ihre wässerige Lösung deutlich sauer. Ihr Barytsalz, welches in Wasser löslich ist, wird durch Kohlensäure selbst bei langem Durchleiten nicht zersetzt, wohl aber von Schwefelsäure.

Die Quillajasäure und ihre Alkalisalze sind in Wasser, kohlensauren und ätzenden Alkalien leicht löslich. Beim Eindunsten der wässerigen Lösung erhält man zunächst einen zähen Syrup, der allmälig zu glasartigen Lamellen eintrocknet. Sowohl die Säure als ihre Salze sind colloid. Es scheint, dass durch vieltägiges Kochen der Säure am Rückflusskühler in einer Alkoholchloroformlösung dieselbe aus dem colloidalen Zustande allmälig in einen krystallinischen übergeht.

Während sich zum Wasser die Quillajasäure und ihre Alkalisalze gleich verhalten, ist in Alkohol nur die freie Säure löslich, diese aber selbst in kaltem Alkohol. In Methylalkohol ist sie leicht löslich, in Aether unlöslich, in reinem Chloroform nur beim Erwärmen etwas.

Physikalisch haben die Quillajasäure und ihre Alkalisalze die Eigenschaften, welche man der landläufigen Ansicht nach dem sogenannten Saponin zuzuschreiben pflegt, d. h. sie schäumen in wässeriger Lösung sehr stark und halten unlösliche Pulver so energisch in Suspension, dass alle Filtrationen die grössten Schwierigkeiten machen. Man könnte daher die Quillajasäure vortrefflich gebrauchen, um Emulsionen und Pseudo-Emulsionen (Schüttelmixturen) herzustellen, sofern nicht ihre Giftigkeit diese Anwendung verbieten würde. In Frankreich kommt diese Verwendung auf LE BEUF's Empfehlung in Form der Quillajarindentinctur übrigens doch vor, und nur zu diesem Behufe ist dort die Quillajarinde officinell.

Reactionen. Mit Kupfersulfat, Eisenchlorid, Quecksilberchlorid, Ferrocyankalium, Ferridcyankalium und mit Gerbsäure gibt die Quillajasäure keinen Niederschlag, ebensowenig mit Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure oder Quecksilberjodidjodkalium. In concentrirter Lösung fällt sie Eiweiss, Propepton und Pepton, ja selbst Blut einschliesslich seines bekanntlich schwer fällbaren Farbstoffs. Mit concentrirter H_2SO_4 färbt sich die Quillajasäure schön dunkelroth. Auf FEHLING'sche Lösung wirkt Quillajasäure bei kurzdauerndem Kochen nicht ein.

Hat man aber die Quillajasäure vorher mit verdünnten Mineralsäuren einige Zeit gekocht und stellt nun die FEHLING'sche Probe an, so tritt eine deutliche Reduction und Abscheidung von Kupferoxydul ein. Daraus ergibt sich, dass in der Hitze ein reducirender Körper aufgetreten ist. Derselbe dreht die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts und bildet beim Erhitzen mit Phenylhydrazin und essigsaurem Natron auf dem Wasserbad Krystalle. Es handelt sich eben um eine rechtsdrehende Glycose. Die Vergährung derselben gelang bisher nicht. Neben dem Zucker entsteht beim Erhitzen der Quillajasäure mit Mineralsäuren ein in Wasser gallertig sich ausscheidender weisser Körper, welcher vielleicht mit dem sogenannten Sapogenin identisch ist. Er ist in verdünntem Alkohol löslich, in Wasser aber nicht, wohl aber in verdünnten Alkalien. Er ist ferner auch in Aether löslich.

Aus Obigem geht hervor, dass die Quillajasäure eine glycosidische ist. Die Analyse ergab C = 54.31 Procent und H = 7.07 Procent. Die Formel $C_{19}H_{30}O_{10}$ verlangt C = 54.54 Procent und H = 7.18 Procent. Mithin ist die Quillajasäure isomer mit dem von STÜTZ analysirten Saponin; sie ist damit aber keineswegs identisch, denn das in Originalpräparaten untersuchte STÜTZ'sche Saponin ist absolut ungiftig, die Quillajasäure aber enorm giftig. Es gelang nun, die Quillajasäure durch Behandeln mit Aetzbaryt in der Hitze leicht unwirksam zu machen, ohne dass dabei ihre chemische Structur geändert wird. Wir sind daher wohl berechtigt, das Saponin als die unwirksame Modification der Quillajasäure anzusehen.

Das, was man im Handel als Saponin bezeichnet, ist gar kein einheitlicher Körper und verdient den Namen Saponin überhaupt nicht. Es empfiehlt sich, denselben einzig und allein für das nach STÜTZ aus der Acetylverbindung regenerirte oder das aus Quillajasäure durch Kochen mit Baryt dargestellte anzuwenden. Es scheint übrigens aus den verschiedenen Seifenpflanzen keineswegs immer derselbe glycosidische Körper sich zu ergeben. Sowohl die Untersuchungen von KOBERT als die von STÜTZ beziehen sich nur auf die Quillajarinde.

Wirkung. Die Quillajasäure und ihre Alkalisalze schmecken ausserordentlich nachhaltig kratzend und veranlassen ein Räuspern und Speien. Im Kehlkopf erregen sie convulsivisches Husten, in der Nase Niesen, am Auge Entzündung und Thränenfluss. Auf Wunden gebracht erregen sie Eiterung. In steriler Form subcutan eingespritzt erregen sie ebenfalls Exsudation aus den Gefässen. In directem Contact mit Muskel- oder Nervenzellen tödten sie diese schnell ab. Noch bei sehr starker Verdünnung lösen sie die rothen Blutkörperchen auf und machen dadurch das Blut lackfarben. Aus alledem ergibt sich, dass die Quillajasäure und ihr Natronsalz starke Protoplasmagifte sind.

Bei Injection des *Natrium quillajinicum* in's Blut tritt eine Darmentzündung und der Tod ein, selbst wenn die injicirte Menge nur ein Milliontel des Körpergewichtes des Versuchsthieres betrug. Trotz dieser enormen Giftigkeit bei Injection in's Blut bleibt Quillajasäure unwirksam, wenn man sie in den ganz gesunden Magen bringt, wohl weil sie schwer resorbirbar ist.

Anwendung. Eine therapeutische Verwendung findet die reine Quillajasäure nicht, wohl aber die Quillajarinde, welche von KOBERT als Ersatzmittel der Senegawurzel in den Arzneischatz eingeführt worden ist. Es kommt bei der Wirkung beider lediglich darauf an, im Halse Kratzen und Nausea zu erregen. Daher ist eine Verwendung in Pillen oder Kapseln ausgeschlossen.

Ob die Quillajasäure als Reagens auf Pepton praktisch verwerthbar ist, bleibt abzuwarten.

Literatur: R. Kobert, Ueber Quillajasäure. Ein Beitrag zur Kenntniss der Saponingruppe. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharm. Bd. XXIII. — R. Kobert, Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat. 1888, Bd. I. — Bielkin, Materialien zum Studium der Quillajarinde in pharmakognostischer und physiologischer Hinsicht. Inaugural-Dissertation. Moskau 1888 (russisch).

Quillajin, s. Saponin.

Quina Laroche und **Quina Rocher** sind französische Specialitäten in Chinawein. — **Quinetum,** s. Bd. II, pag. 621. — **Quinidine** (franz.) = Chinidin. — **Quinine** oder **Quinia** (franz.) = Chinin. — **Quininum Labarraque,** eine französische Specialität, ist ein spirituöses Extract derart (angeblich) ausgewählter Chinarinden, dass in dem fertigen Präparat das Chinin zu Cinchonin wie 2 : 1 vertreten ist; die grobgepulverte Chinarinde wird vor der Extraction mit dem halben Gewicht Kalkhydrat vermischt. — **Quinquina** ist die französische Bezeichnung von Chinarinde.

Quinär würden Verbindungen heissen, welche sich aus der Vereinigung zweier quaternärer Verbindungen bilden (s. d., pag. 425).

Quindecylsäure, $C_{15}H_{35}O_2$, ist das der Palmitinsäure vorhergehende homologe Glied der Fettsäurereihe. Perlmutterglänzende, bei 51° schmelzende Schuppen.

Quinin, Quinium, s. Chininum, Bd. III, pag. 53.

Quinine-flower heissen in den Vereinigten Staaten die als Fiebermittel verwendeten Gentianeen (*Sabbatia-*, *Chironia-*, *Erythraea-*Arten), welche die Stelle unserer *Herba Centaurii* vertreten.

Quinoa heissen in Chile die geniessbaren Früchte von *Chenopodium Quinoa L.* Sie sind kugelig, schwach hirsegross, grünlichweiss und enthalten nach PAYEN 46.1 Procent Stärke, 6.1 Procent Zucker, 5.7 Procent Fett.

Quinquefolium, alter, von TOURNEFORT beibehaltener Name für *Potentilla.* Unter *Herba Quinquefolii majoris* verstand man *Potentilla reptans L.*, unter *Herba Quinquefolii minoris P. argentea L.*

Quintessenz, *Quinta essentia.* Die Alchemisten dachten sich bekanntlich alle Körper zusammengesetzt aus 4 Elementen (Essenzen; die Begriffe waren zwar inhaltlich nicht dieselben, decken sich aber so ziemlich). Die fünfte Essenz war der Repräsentant des belebenden Hauches, der durchgeistigenden Eigenschaft. Allmälig ging die Bedeutung des Wortes auf den Alkohol über, und demgemäss schliesslich auch auf alkoholische Essenzen, Tincturen, Extraits. Heute wird die Bezeichnung nur noch vereinzelt für durch wiederholtes Rectificiren möglichst rein dargestellte Riechstoffe gebraucht.

Quinto, Aguas de, Gypsthermen im nordöstlichen Spanien.

Quirinusöl heisst das Erdöl von Tegernsee.

Quitte, s. Cydonia, Bd. III, pag. 369.

Quittenöl, Quittenäther, Quittenessenz ist Pelargonsäureäthylester (s. d., Bd. VII, pag. 105).

Quittenschleim, s. Pflanzenschleime, pag. 84.

Quotient s. Product, pag. 358.

R.

R in Formeln bedeutet Radikal.

R = Réaumur.

Rabbi, in Tirol, besitzt zwei kalte Quellen: die alte enthält NaCl 0.3, $NaHCO_3$ 1.19 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.12, die neue 0.29, 1.63 und 0.25 in 1000 Theilen. Die letztere führt ausserdem noch LiCl 0.09 und etwas J.

Rabel. Eau de Rabel ist eine der Mixtura sulfurica acida gleichende Mischung, mit Flores Rhoeados roth gefärbt.

Rabies, s. Hundswuth, Bd. V, pag. 285.

Rabka, in Galizien, besitzt drei kalte Quellen, die Krakus-, Marien- und Raphaelquelle von nahezu identischer Zusammensetzung. Sie enthalten NaCl 22.9 und $NaHCO_3$ 1.13—1.26 in 1000 Theilen, daneben etwas J und Br.

Racahout des Arabes. Zusammensetzung desselben s. Bd. II, pag. 433; in den meisten Vorschriften zu Racahout fehlt die a. a. O. als Bestandtheil mit aufgeführte Siliqua dulcis.

Racemate heissen die Salze der Traubensäure.

Racemus (lat.) bedeutet die Traube als Blüthenstand. Racemös ist gleichbedeutend mit botrytisch, s. Blüthenstand, Bd. II, pag. 318.

Rachenpinsel, mit langem Stiel von Holz oder Neusilberdraht, auch Silberdraht, versehene dickgebundene weiche Pinsel zum Bepinseln der hinteren Rachenhöhle und des Zäpfchens.

Radein, in Steiermark, besitzt eine kalte Quelle, den Sauerbrunnen, mit NaCl 0.54, LiCl 0.05 und $NaHCO_3$ 4.34 in 1000 Theilen; daneben enthält er etwas J und Br. Das Wasser wird versendet.

Rademacher'sche Mittel. Von den vielen von RADEMACHER in den Arzneischatz eingeführten eigenartigen Mitteln sind bis heute einige in Gebrauch geblieben. Es sind: *Aqua Castorei, Aq. Nicotianae, Aq. Nucum vomicarum, Aq. Quassiae, Aq. Quercus glandium, Argentum chloratum, Emplastrum miraculosum, Extractum Nicotianae, Liquor anodynus terebinthinatus, Liq. Calcariae muriaticae, Liq. Natri nitrici, Magnesia tartarica, Tinctura Bursae Pastoris, Tinct. Cardui Mariae, Tinct. Chelidonii, Tinct. Coccionellae, Tinct. Colocynthidis, Tinct. Cupri acetici, Tinct. Cynosbati fungi, Tinct. Ferri acetici, Tinct. Virgaureae, Unguentum Jodi* und *Ungt. Lapidis Calaminaris.* Die Vorschriften zu diesen Mitteln sind unter den betreffenden Buchstaben bereits gegeben worden oder werden noch gegeben werden.

Rademann's Carbolsäurepastillen bestehen aus Carbolsäure mit $^{1}/_{10}$ ihres Gewichtes Borsäure, welche durch Pressen in die Form von Pastillen gebracht ist. Solche Pastillen sollen erst bei höherer Temperatur schmelzen, als die aus reiner Carbolsäure und deshalb nicht leicht zerlaufen.

Raden nennt man die Samen von *Agrostemma Githago* (s. Bd. I, pag. 184). Einige andere Unkräutersamen, die häufig im Getreide angetroffen und aus demselben vor dem Mahlen ausgereutert werden, zählt man ebenfalls zu den Raden, wie *Delphinium Consolida*, *Polygonum Convolvulus*, *Convolvulus arvensis* (VOGL), und stellt sie in Gegensatz zu dem zweiten Bestandtheil der „Ausreuter", den sogenannten Wicken, die hauptsächlich aus Leguminosen- und Cruciferensamen bestehen.

Ueber den Nachweis dieser Verunreinigungen im Mehle s. Bd. VI, pag. 614.

Radesyge (*rada syge*, böse Krankheit) heissen in Norwegen schwere constitutionelle Erkrankungen, die zum Theile syphilitischen Ursprunges sind.

Radialschnitte werden von den Pflanzenanatomen die Schnitte genannt, welche in cylindrischen Organen auf die Richtung eines Radius der annähernd kreisrunden Querschnittfläche gelegt werden. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Rinden und Hölzer werden durch Radialschnitte die Markstrahlen in ihrer Flächenausdehnung blossgelegt (daher auch „Spiegelschnitte" genannt) und von den Elementen der Gefässbündel die den Markstrahlen zugekehrte Fläche, welche mitunter durch ihr eigenartiges Relief werthvolle Anhaltspunkte für die Diagnose abgibt. Besonders wichtig sind die Radialschnitte für die Unterscheidung der Nadelhölzer (s. Bd. VII, pag. 222). J. Moeller.

Radicalessig, volksth. Name für Acetum aromaticum.

Radices quinque aperitivae sind die 5 zu den Species diureticae der Ph. Gall. gehörigen Wurzeln von Apium graveolens, Asparagus, Foeniculum, Petroselinum und Ruscus aculeatus.

Radicula (lat.), das Würzelchen der Embryonen.

Radikale. Unter Radikal (abgeleitet von radicalis = zur Wurzel gehörig) versteht man in der Chemie jedes Atom oder jede Atomgruppe, welche nach Art der Elementatome mit Elementen sich vereinigen oder sie in Verbindungen ersetzen kann. Im Gegensatze zu den Elementatomen oder e i n f a c h e n R a d i k a l e n bezeichnet man solche Atomgruppen als z u s a m m e n g e s e t z e R a d i k a l e.

Man machte die Beobachtung, dass bei der Einwirkung verschiedener Agentien auf organische Verbindungen immer bestimmte kohlenstoffhaltige Gruppen der letzteren unangegriffen blieben und sich von einer Verbindung in eine andere übertragen liessen, dass sie in ihnen die Rolle von Elementen spielten, wie z. B. folgende Formeln anzeigen:

$$(C_2H_5)OH : KOH$$
$$(C_2H_5)Cl : KCl$$
$$(C_2H_5)_2O : K_2O \text{ etc.}$$
$$(C_2H_5)OH + HCl = (C_2H_5)Cl + H_2O,$$
$$KOH + HCl = KCl + H_2O;$$
$$(C_2H_5)OH + H_2SO_4 = (C_2H_5)HSO_4 + H_2O,$$
$$KOH + H_2SO_4 = KHSO_4 + H_2O \text{ etc.}$$

Man betrachtete anfänglich diese zusammengesetzten Radikale als wirklich existirende Körper, deren Isolirung man anstrebte. Als im Jahre 1815 GAY-LUSSAC das Cyan entdeckte, welches als kohlenstoffhaltiges Radikal sich in seinen Verbindungen und Umsetzungen analog den Halogenen verhielt: $Hg(CN)_2 : HgCl_2$, glaubte man ein Radikal isolirt zu haben. Es erwies sich jedoch, dass das freie Cyan trotz der gleichen Zusammensetzung mit dem Radikal Cyan eine vollständig indifferente Verbindung war ohne jede ausgesprochene Affinität. Aehnliche Beob-

achtungen wurden auch bei den anderen Radikalen gemacht, deren Isolirung man erzielt zu haben glaubte. Jedoch erst bedeutend spätere, der neueren Zeit angehörige Untersuchungen stellten zweifellos fest, dass die Radikale als solche nicht isolirbar sind, da sie als solche in den organischen Verbindungen nicht existiren, sondern nur hypothetischer Natur sind. Die anscheinend isolirten Radikale enthalten nicht die freien Verwandtschaftseinheiten, welche die hypothetischen Radikale kennzeichnen, sondern bilden gesättigte Verbindungen:

$$\begin{array}{c} C\equiv N \\ | \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{c} C\equiv N \\ | \\ C\equiv N \end{array}$$

Radikal Cyan, Freies Cyan (Dicyan).

Diese zusammengesetzten Radikale unterscheidet man, je nachdem sie Kohlenstoff enthalten oder nicht, als *organische* und als *anorganische* Radikale. Zu letzteren gehören z. B. das Ammonium NH_4, das Hydroxyl OH u. s. w.

Im Gegensatze zu diesen zusammengesetzten Radikalen — organischen wie anorganischen — bei denen die Radikale aus Atomen *verschiedener Elemente* aufgebaut sind, stehen die *zusammengesetzten Elementradikale*, welche aus mehreren Atomen *desselben* Elementes construirt sind. Die Fähigkeit, derartige Radikale zu bilden, besitzen verschiedene Elemente, ganz besonders der Kohlenstoff. Im Kohlenstoffmolekül $C \equiv\!\vdots\!\equiv C$ sind zwei vierwerthige Kohlenstoffatome zusammengetreten, indem jedes seine vier Verwandtschaftseinheiten zur Bindung der anderen gebrauchte. Es können jedoch auch zwei Kohlenstoffatome zu einem Kohlenstoffradicale zusammentreten, indem nicht alle Verwandtschaftseinheiten zur Bindung gebraucht werden, es bleiben hierbei je nach der loseren oder festeren Bindung noch sechs, vier oder zwei Verwandtschaftseinheiten übrig, wie nachstehende Symbole zeigen:

$$\begin{array}{c} C\equiv \\ | \\ C\equiv \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{c} C= \\ \vdots \\ C= \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{c} C- \\ \vdots \\ C- \end{array}$$

d. h. es sind sechs-, beziehungsweise vier- und zweiwerthige Elementradikale entstanden. Noch mehr wechselnde Verhältnisse erhält man, wenn drei, vier oder noch mehr Kohlenstoffatome zu Elementradicalen sich vereinigen.

Die organischen Radikale unterscheidet man weiterhin als *Alkoholradikale* und als *Säureradikale*. Bestehen dieselben nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff, bilden sie demnach Reste von Kohlenwasserstoffen, so bezeichnet man sie als Alkoholradikale, da sie in Verbindung mit Hydroxyl OH Alkohole liefern. Derartige sehr bekannte Alkoholradikale sind z. B. Methyl CH_3, Aethylen C_2H_4, Glyceryl C_3H_5, denen die Alkohole entsprechen:

$$CH_3.OH \qquad\qquad \begin{array}{c} CH_2.OH \\ | \\ CH_2.OH \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{c} CH_2.OH \\ | \\ CH.OH \\ | \\ CH_2.OH \end{array}$$

Methylalkohol — Aethylenglycol — Glycerylalkohol = Glycerin.

Enthalten sie dagegen ausser Kohlenstoff noch Sauerstoff oder setzen sie sich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammen und liefern sie in Verbindung mit Hydroxyl OH Säuren, so bezeichnet man sie als Säureradikale. Derartige Säureradikale sind z. B. Oxalyl C_2O_2, Propionyl C_3H_5O, Succinyl $C_4H_4O_2$:

$$C_2O_2(OH)_2 \qquad\qquad C_3H_5O.OH \qquad\qquad C_4H_4O_2(OH)_2$$

Oxalsäure — Propionsäure — Bernsteinsäure.

Wie bereits aus den vorgeführten Typen ersichtlich geworden ist, haben nicht alle Radikale eine gleiche Werthigkeit. Ganz analog den zusammengesetzten Elementradicalen haben auch die zusammengesetzten Radikale überhaupt, die sich als unge-

sättigte Atomgruppen charakterisiren, je nach dem Grade dieser Ungesättigtheit eine grössere oder geringere Anzahl von freien Verwandtschaftseinheiten. Je nachdem nun ein Radikal ein, zwei, drei oder mehr freie Verwandtschaftseinheiten besitzt, mithin ein, zwei, drei oder mehr Atome Wasserstoff zu vertreten oder Chlor etc. zu binden vermag, nennt man dasselbe ein ein-, zwei-, drei- oder mehrwerthiges Radikal. Von den oben erwähnten Radikalen sind beispielsweise Methyl und Aethyl einwerthig, Aethylen, Oxalyl und Succinyl zweiwerthig und Glyceryl dreiwerthig, während z. B. die Kohlenstoffgruppen

$$\begin{array}{c} C\equiv \\ | \\ C\equiv \end{array} \quad \text{und} \quad \begin{array}{c} C\equiv \\ | \\ C= \\ | \\ C\equiv \end{array}$$

als sechs- und beziehungsweise achtwerthige Radikale fungiren. Jehn.

Radix. Die in arzneilicher oder technischer Verwendung stehenden Wurzeln, beziehungsweise unterirdischen Pflanzentheile sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben; die morphologischen und anatomischen Verhältnisse s. unter Wurzel.

Radway's Ready-Relief ist eine dem Restitutionsfluid oder Pain-Expeller ganz ähnliche Einreibung gegen Rheumatismus, Gicht etc. — **Radway's Regulating Pills** sind (nach HAGER) mit Zucker überzogene Pillen, die aus etwa $^1/_2$ Th. Gutti, 2 Th. Aloë, 1 Th. Jalapa und $^1/_2$ Th. eines indifferenten Pulvers bestehen.

Räderthierchen, *Rotatoria*, nennt man eine bald zu den Krebsen, bald zu den Würmern gestellte Classe von mikroskopisch kleinen, meist im Wasser lebenden Thieren, die man früher auch den Infusorien zugezählt hat. Der Körper ist meist kolben- oder sackförmig, zuweilen flach, glasartig und durchscheinend. Die Haut weich oder in ein geschlossenes Rohr umgewandelt, nackt oder mit Stachelspitzen besetzt, der Leib oft durch seichte Einschnitte gleichsam gegliedert und wie ein Fernrohr ineinander schiebbar. Charakteristisch ist ein am Kopfe angebrachtes Ruderorgan, das hautartig ist und ein meist einziehbares, von vielen fadenförmigen Wimpern umgebenes Schild darstellt, das sich radartig zu drehen scheint und eine flimmernde Bewegung hervorbringt, durch welche ein Strudel erregt wird, der dem Thiere die Nahrung zuführt. Dieses Ruderorgan dient auch der Ortsveränderung; desgleichen wird hierzu auch der dünne Schwanz als Ruder oder der Fuss benützt, auf dem die Thiere meist festzusitzen vermögen. Die Fortpflanzung erfolgt durch zweierlei Eier: während der warmen Jahreszeit werden dünnschalige Sommereier, sonst hart- und rauhschalige Wintereier gelegt. Interessant ist die Fähigkeit, nach langdauerndem Eintrocknen und Einschrumpfen wieder zum Leben erwachen zu können. Sie sind über die ganze Erde verbreitet und bewohnen vorwiegend das Süsswasser; man kennt bei 500 Arten, die weder directen Nutzen noch Schaden bereiten. Je nachdem das Ruderorgan ganz *(Holotrocha)* oder gekerbt bis gelappt *(Schizotrocha)* oder doppelt ist *(Zygotrocha)*, können 3 Hauptgruppen unterschieden werden; doch steht die systematische Kenntniss noch auf schwachen Füssen.

v. Dalla Torre.

Räuchermittel, wie Räucheressenz, Räucheressig *(Acetum aromaticum)*, Räucherkerzen, Räucherlack, Räucherpapier, Räucherpulver, Räucherspecies und Räuchertinctur, s. unter den betreffenden lateinischen Namen.

Räuchern, s. Conservirung, Bd. III, pag. 270.

Räucherung, im engerem Sinne die Entwickelung von Rauch *(Suffitus, Suffitio)*, im weiteren die von Dämpfen *(Fumigatio)* zu therapeutischen Zwecken; vergl. Fumigatio, Bd. IV, pag. 446. Th. Husemann.

Räude, Schäbe, ist die Krätzkrankheit der Thiere. Bei unseren Hausthieren kommen 3 Gattungen der Krätzmilbe vor: *Sarcoptes*, *Dermatocoptes* und *Der-*

matophagus, deren Arten nach den Thieren benannt werden, auf welchen sie vorzugsweise leben; *Dermaleichus* lebt auf Vögeln, *Myocoptes* auf der Hausmaus.

Die Lebensweise der *Sarcoptes Scabiei*, welche auf Menschen und Pferden schmarotzt, s. unter Krätze, Bd. VI, pag. 103. Andere Krätzmilben graben sich keine Gänge, sondern leben oberflächlich und rufen die ihnen eigenthümlichen Hautkrankheiten durch den Reiz der beissenden und saugenden Kiefer hervor.

Räudekranke Thiere müssen gesetzlich, falls der Eigenthümer ihre Tödtung nicht vorzieht, der Behandlung unterzogen werden. Sie werden vor Allem abgesondert und die Desinfection wird durchgeführt.

Die veterinärpolizeilichen Maassregeln treten ausser Kraft, wenn bei Pferden 6 Wochen, bei Schafen 4 Wochen nach erfolgter Heilung keine neuen Krankheitserscheinungen aufgetreten sind, oder, wenn die kranken Thiere getödtet wurden, nach der vorschriftsmässigen Desinfection.

Raffin's Lustrine, ein Reinigungsmittel für Handschuhe, ist ein Gemisch von Oelseife, Eiweiss, Ammoniak und Glycerin.

Raffinade, Raffinadezucker, eine Handelssorte des Zuckers, reiner als Melis, s. unter Zucker.

Raffinadekupfer, s. Bd. VI, pag. 165.

Raffinatwismut nennt man das durch einen Läuterungsprocess erhaltene, fast chemisch reine Wismut (s. Wismut).

Raffinieren = Reinigen. Die Bezeichnung ist namentlich für einige Industrieerzeugnisse gebräuchlich, so in der Zuckerfabrikation, indem aus Rohzucker reiner Zucker (Raffinade) hergestellt wird, ferner in der Oelfabrikation, indem das rohe Oel durch Behandlung mit Schwefelsäure von Schleimstoffen u. s. w. befreit wird, in der Metallurgie bei der Gewinnung einiger Metalle, die durch einen Raffinationsprocess von anderen beigemengten Metallen befreit werden, bei der Gewinnung des Erdöls, indem die leichteren Antheile von den schweren durch Destillation getrennt und diese durch Chemikalien gereinigt werden.

Raffinose heisst eine nach LOISEAU in der Melasse des Rübenzuckers vorkommende Zuckerart von der Formel $C_9 H_{16} O_8 + 2^1/_2 H_2 O$. Die Krystalle schmecken nicht süss, lenken aber die Polarisationsebene mehr nach rechts, als Rohrzucker; löst sich in 7 Th. kalten Wassers, in jedem Verhältnisse in kochendem; kaum löslich in Alkohol; möglicherweise mit Melitose identisch.

Rafflesiaceae, Familie der *Hysterophyta*. Chlorophyllfreie, verschieden gefärbte Parasiten, welche mittelst eines Thallus im Gewebe ihrer Nährpflanzen vegetiren und nur ihre Blüthensprosse nach aussen entsenden. Thallus entweder alle Gewebe der befallenen Wurzeln oder Zweige oder nur den Bast durchwuchernd, theils mycelartig, theils stärkere Stränge oder regelmässige Zellenplatten oder kuchenartige Gebilde darstellend. Blüthensprosse endogen entwickelt in einem am Thallus sich bildenden vielzelligen „Floralpolster“, entweder einfach stengelartig, circa 12 cm hoch, mit alternirenden Schuppen besetzt, mit terminaler Blüthenähre, oder viele basale, cylindrische oder prismatisch 4—6kantige, verzweigte, mit knolligen oder warzigen Auswüchsen besetzte Zweige entwickelnd, zwischen denen sich die fleischige Blüthe erhebt, oder gewissermassen nur aus einer oft sehr grossen Blüthe (bei *Rafflesia Arnoldi* bis 1 m im Durchmesser) bestehend, welche von Schuppenblättern oder Bracteen gestützt wird. Blüthe regelmässig, zwitterig oder getrennt geschlechtlich. Perigon einfach, meist fleischig, röhrig, glockig oder kugelig, mit 3—10theiligem Saum, geöffnet zuweilen mit aasartigem Geruch. Saum einfach oder doppelt, klappig oder dachig. Andröceum 6—10 oder zahlreich. Antheren 1- bis zahlreich fächerig. Pollen kugelig oder 3lappig, oft klebrig. Gynäceum 1fächerig oder durch Parietalplacenten vielkammerig. Samenknospen zahlreich, die Placenten überall bedeckend oder mit ihnen ver-

wachsen. Griffel säulenförmig oder fehlend. Narben kopfig oder gelappt. Frucht fleischig. Samen zahlreich, klein. Embryo ungegliedert, sehr klein.

1. *Rafflesieae.* Staubgefässe zu einer die Antheren in 1—3 Wirteln tragenden Säule verwachsen.

2. *Hydnoreae.* Staubgefässe zu einer stumpf pyramidenförmigen, 3lappigen, den Schlund des Perigons schliessenden Masse oder zu einem 3—4lappigen Ringe verwachsen.

Den Tropen angehörig, in Europa nur *Cytinus Hypocystis.* Sydow.

Ragaz, Canton St. Gallen, bezieht das Thermalwasser aus Pfäffers (Bd. VIII, pag. 48).

Ragwurz heisst in manchen Gegenden die Orchis, beziehungsweise die Knollen derselben, der Salep. Die Ragwurz der Alten stellte wahrscheinlich die Knollen von *Ophrys anthropophora L.* dar; s. Bd. VII, pag. 508, wo irrthümlich „Riechwurz" statt Ragwurz gedruckt ist.

Rahm, Sahne, scheidet sich beim Stehenlassen der Milch an der Oberfläche derselben als fettreichere Schicht ab oder wird im Grossbetrieb der Molkereien mittelst Centrifuge (Separator) gewonnen. Die zurückbleibende Centrifugal-Magermilch enthält weniger Fett als die bei freiwilligem Aufrahmen gewonnene abgerahmte Milch; s. unter Milch, Bd. VII, pag. 6.

Rahmconserve, *Cremor hordeatus*, welche vor einigen Jahren auftauchte, war ein Gemenge von mittelst Centrifuge gewonnenem Rahm mit Malzextract.

Rahmgemenge, Milchconserven, welche für Kinder bestimmt sind, die gewöhnliche Kuhmilch oder auch solche mit Haferschleim oder Wasser verdünnt nicht vertragen. Namentlich war es BIEDERT's Rahmgemenge (s. Bd. II, pag. 240), aus Kuhmilch bereitet, welches von Kinderärzten bei der Sommerdiarrhöe der Säuglinge häufig in Anwendung kam. Ausser diesem kommt aber auch ein künstliches Rahmgemenge, ebenfalls von BIEDERT angegeben, in den Handel, welches kein Caseïn der Kuhmilch, sondern nur aus Eiereiweiss dargestelltes Alkalialbuminat enthält. Zu dessen Bereitung werden 60 g Eiereiweiss mit 300—350 ccm Wasser verrührt und 4 g Kalihydrat in 60 ccm Wasser gelöst hinzugesetzt. Die entstandene Gallerte wird zerkleinert, gewaschen, unter Erwärmung mit 120 g Zucker, 150 g Butterfett und mit so viel Wasser vermischt, bis eine milchige Emulsion erzielt ist, dann die Milchsalze (phosphorsaures Natron, phosphorsaures Eisenoxyd, Chlornatrium, Chlorkalium, phosphorigsauer Kalk, kohlensaure Magnesia) hinzugefügt und das Ganze auf ein Volum von 500 g gebracht.

Das künstliche Rahmgemenge enthält, so bereitet, auf 1 Th. Proteïn 2.5 Th. Fett, 4 Th. Zucker und 0.2 Th. Salze. Dieses Rahmgemenge, welches als Normalnahrung für Säuglinge wegen des geringen Gehaltes an Eiweissstoffen und Fett nicht ausreicht, ist wegen seiner leichten Verdaulichkeit bei 1—2jährigen Kindern mit gestörter Verdauung selbst in fieberhaften Krankheiten ein werthvolles Ersatzmittel der Milch. Loebisch.

Rahmmesser, Chevallier's, Cremometer, s. unter Milchprüfung, Bd. VII, pag. 17.

Raja ist eine Fischgattung aus der Ordnung der Selachier oder Knorpelflosser *(Chondropterygii)* und der Tribus der Rochen *(Rajidae)*, welche sich durch ihre platte Körperform auszeichnet. Die Rochen sind in der Tiefe der Meere lebende Fische, deren Rumpf vermöge horizontaler Ausbreitung der ausserordentlich grossen Brustflosse eine rautenförmige oder mehr runde Scheibe bildet, an welche sich ein langer, dünner Schwanz anschliesst, der bei den Angehörigen der Gattung Raja jederseits mit einer Längsfalte versehen ist. Von der nahestehenden Gattung *Torpedo,* welcher der Zitterroche, *Torpedo Narce Risso*, angehört, unterscheidet sich *Raja* durch Abwesenheit des eigenthümlichen elektrischen Organes;

vom Genus *Trygon*, wohin der Stechroche, *Trygon Pastinaca Cuv.*, gehört, durch Fehlen des Endstachels am Schwanze. Die hauptsächlichsten Species von Raja sind der 40—80 cm lange, langschnauzige Nagel- oder Stachelroche, auch Keulenroche genannt, *Raja clavata L.*, mit kurzer Schnauze und starker Bewehrung des Rumpfes und der Oberfläche des Schwanzes mit kurzen Stacheln, und der grössere, 1.5—2.5 m lange Glattroche, *Raja Batis L.*, der nur auf der Mitte des Rückens und Schwanzes drei Längsreihen von Stacheln trägt. Beide leben an den europäischen Küsten, wo man ihr Fleisch isst, die Haut zu Chagrin verarbeitet und aus ihrer Leber den Rochenleberthran (s. d.) gewinnt, bei dessen Bereitung übrigens auch der obengenannte, 1—2 m lange Stachelroche mitbenutzt wird.

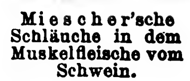
Th. Husemann.

Raimondit heisst ein aus basischem Ferrisulfat bestehendes Mineral.

Rainey'sche Körperchen oder MIESCHER'sche Schläuche oder auch Psorospermienschläuche nennt man die schlauchförmigen, mehr oder weniger langen, oder mehr rundlichen oder ovalen, oft schon mit blossem Auge erkennbaren grauweissen Körperchen, welche innerhalb der quergestreiften Muskelfaser eingelagert sind. Sie haben ein körniges Aussehen und sind Parasiten, die nach LEUCKART zu der Classe der Sporozöen oder Gregarinen gerechnet werden müssen. Bisher sind dieselben nur bei Thieren, insbesondere beim Schwein, Schaf, Rind, Pferd, Huhn u. s. w. beobachtet worden, während sie beim Menschen noch nicht aufgetreten sind.

Becker.

Fig. 95.



Miescher'sche Schläuche in dem Muskelfleische vom Schwein.

Rainfarn, s. Tanacetum.

Rainfarnöl. Ueber Gewinnung, Eigenschaften und Wirkung s. *Oleum Tanaceti*, Bd. VII, pag. 490. Nach Untersuchungen von BRUYLANTS besteht dasselbe aus einem Terpen $C_{10}H_{16}$, aus einer dem Campher isomeren Verbindung Tanacetylhydrür, $C_{10}H_{16}O$, und einem Alkohol von der Formel $C_{10}H_{18}O$. Bei der Oxydation geht das Terpen in gewöhnlichen Campher über; die anderen Bestandtheile liefern Essigsäure und Propionsäure.

Rak = Arrak.

Rakos, in Siebenbürgen, besitzt eine Quelle, Felsö-Rakos mit $NaHCO_3$ 0.54, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.36 und $CaH_2(CO_3)_2$ 1.33 in 1000 Th. Sie soll auch reich an borsaurem Natron (0.32) sein (KISCH, 1881).

Ramié ist Chinagras (Bd. II, pag. 698).

Ramsay's Bleichflüssigkeit ist eine Magnesiumhypochloritlösung, dargestellt aus Chlorkalk und Magnesiumsulfat.

Ramuli (lat.), selten gebrauchte Bezeichnung anstatt Frondes oder Commutates bei Holzgewächsen (z. B. *Ramuli Thujae, Sabinoe)*.

Rangoonöl ist ein in Birma gewonnenes paraffinhaltiges Erdöl; es zeichnet sich durch grossen Paraffingehalt (bis zu 40 Procent) aus; das Paraffin wird in England zu Kerzen verarbeitet.

Ranken *(cirrhi)*, Haft- und Kletterorgane der Pflanzen, sind entweder metamorphosirte Zweige (z. B. bei *Vitis* und *Ampelopsis)* oder Blätter (z. B. bei *Clematis* und *Pisum)*.

Ranunculaceae, Familie der *Polycarpicae.* Kräuter, Halbsträucher oder kletternde Sträucher, welche der Mehrzahl nach den gemässigten Klimaten der ganzen Erde angehören und bis in die arktischen Regionen hineinreichen; in den Tropen finden sich Vertreter nur in den Gebirgsregionen. Charakter: Blätter grund- und stengelständig, abwechselnd, selten *(Clematis)* gegenständig. Basis des Blattstiels scheidenförmig erweitert, zuweilen durch nebenblattartige Anhängsel vergrössert. Blüthen regelmässig oder zygomorph, zwitterig, selten durch Abort eingeschlechtlich, einzeln oder in Trauben oder Rispen, nackt oder mit Involucrum und Hochblättern. Kelch 3 bis zahlreich, typisch 5, häufig petaloid, frei, meist leicht abfallend, in der Knospe dachig oder klappig. Krone mit Kelch isomer oder zahlreich, typisch 5, frei, zuweilen fehlend oder auf Nectarien reducirt. Andröceum zahlreich, spiralig, frei. Filamente fadenförmig. Gynäceum oberständig, 1 bis zahlreich, auf flacher oder verlängerter Blüthenachse, meist frei. Fruchtknoten 1fächerig, monomer. Samenknospen 1 bis zahlreich. Griffel einfach. Narbe auf der Innenseite oder terminal. Frucht eine nussartige Schliessfrucht, Beere oder Balgkapsel. Embryo axil, klein. Endosperm hornig, selten fleischig.

1. *Clematideae.* Kelch corollinisch, in der Knospe klappig. Krone fehlend. Gynäceum zahlreich, mit je einer, aus der Spitze hängenden Samenknospe. Schliessfrucht 1samig, nussartig. Blätter gegenständig. Meist kletternde Sträucher.

2. *Ranunculeae* (inclusive *Anemoneae).* Kelch krautig oder corollinisch, in der Knospe dachig. Krone vorhanden oder auf Nectarien reducirt oder fehlend. Gynäceum zahlreich. Samenknospen je eine. Schliessfrucht 1samig, nussartig. Blätter spiralig.

3. *Helleboreae.* Kelch corollinisch, in der Knospe dachig. Krone wie vorige, doch klein. Antheren extrors. Gynäceum 1—10. Samenknospen mehrere, nahtständig. Frucht eine mehrsamige Balgkapsel. Blüthen regelmässig oder zygomorph.

4. *Paeonieae.* Kelch corollinisch oder krautig. Krone vorhanden oder fehlend. Antheren introrse. Gynäceum meist 1—3. Samenknospen mehrere. Frucht mehrsamige Balgkapsel oder Beere. Sydow.

Ranunculus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Ranunculaceae.* Kräuter mit terminalen oder durch Uebergipfelung blattgegenständigen einzelnen Blüthen oder mit end- oder achselständigen Cymen. Kelchblätter 5, selten 3, ohne Sporn, abfällig; Blumenblätter 5—20, kurz genagelt, mit Nectarien, selten fehlend; Staubgefässe zahlreich, mit seitlich oder aussen sich öffnenden Antheren; zahlreiche freie Fruchtknoten mit je 1 Samenknospe, welche sich zu kurz gespitzten oder geschnäbelten Schliessfrüchtchen entwickeln.

Von den 160 auf der nördlichen Hemisphäre verbreiteten Arten haben nur wenige als Heilmittel Verwendung gefunden und auch diese sind jetzt obsolet.

Ranunculus Ficaria L. (Ficaria verna Huds., F. ranunculoides Roth), Feigwarzenkraut, Pappel- oder Pfennigsalat, Wildes Löffelkraut, Kleines Schöllkraut, lieferte *Folia* und *Radix Ficariae,* s. Bd. IV, pag. 347.

Ranunculus bulbosus L. (Ph. Un. St.), Crowfoot, Buttercups, hat eine faserig-büschelige Wurzel ohne Ausläufer, einen aufrechten, bis 0.5 m hohen, an der Basis zwiebelförmig verdickten Stengel, einfach- oder doppelt 3schnittige, grasgrüne Blätter, grosse goldgelbe Blüthen auf gefurchten Stielen, mit zurückgeschlagenem Kelch, und Früchtchen mit hakig gekrümmtem Schnabel auf borstlichem Fruchtboden.

Lieferte *Cormus* und *Herba Ranunculi bulbosi,* welche in den Vereinigten Staaten jetzt noch officinell sind. Der frisch ausgepresste Saft wird als reizendes Mittel äusserlich angewendet.

Ranunculus sceleratus L., Giftiger Hahnenfuss, Froscheppich, hat einen unverhältnissmässig dicken, hohlen Stengel, handförmig getheilte, blassgrüne Blätter, sehr kleine, blasse und hinfällige Blüthen mit zurückgeschlagenem Kelch auf nicht gefurchten Stielen. Die Früchtchen sind bauchig, am Rande von einer Furche umzogen, in der Mitte feinrunzelig, kahl und stehen auf einem walzlich verlängerten, kahlen Fruchtboden.

Unter allen bei uns vorkommenden Arten ist diese am schärfsten. Sie wurde frisch als *Herba Ranunculi palustris* äusserlich angewendet. Beim Trocknen geht die Schärfe verloren, wahrscheinlich, weil das ätherische Oel in Anemonin und Anemoninsäure (s. Bd. I, pag. 372) sich spaltet (ERDMANN).

Ranunculus acris L., Wiesenranunkel, Kleine Schmalzblume, hat einen abgebissenen, reichfaserigen Wurzelstock und einen aufrechten, sammt den handförmig tief getheilten Blättern flaumhaarigen Stengel. Die grossen Blüthen sind goldgelb, ihr Stiel nicht gefurcht, der Kelch abstehend. Die Früchtchen sind zusammengedrückt, berandet, kahl, glatt, sehr kurz geschnäbelt und bilden auf kahlem Fruchtboden ein fast kugeliges Köpfchen.

Das scharf schmeckende Kraut war als *Herba Ranunculi pratensis* gegen Hautkrankheiten in Verwendung.

Herba und *Flores Ranunculi albi* stammten von *Anemone nemorosa* (Bd. I, pag. 372). J. Moeller.

Ranvier's Pikrocarmin, s. Bd. VIII, pag. 203.

Ranzigwerden, s. Fette, Bd. IV, pag. 323.

Rapa, von TOURNEFORT aufgestellte Gattung der *Cruciferae*.
Brassica Rapa L., s. Bd. II, pag. 368.

Rapateaceae, Familie der *Enantioblastae*. Nur im tropischen Amerika auftretende Sumpfkräuter. Blätter grundständig, grasartig. Blüthenschaft 2kantig, umgedreht. Blüthenstand ährig oder kopfig, meist mit 2blätteriger, spathaartiger Hülle. Blüthe ohne Deckblätter, aber mit zahlreichen spelzenartigen Hochblättern, regelmässig, zwitterig. Perigon 3 + 3, verwachsenblätterig, äusseres spelzenartig, inneres corollinisch. Andröceum 3 + 3, zu 2 vor den inneren Perigonblättern. Antheren intrors. Fruchtknoten 3fächerig. Griffel und Narbe einfach. Frucht eine fachspaltige Kapsel. Sydow.

Raphanus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cruciferae*. Ein- oder zweijährige Kräuter, deren Stengelbasis oft knollig verdickt ist. Grundblätter leierförmig; Inflorescenzen deckblattlos; Blüthen auf schlanken Stielen; Kelchblätter aufrecht, Kronblätter genagelt, purpurn oder gelb geadert; Schote stielrund, ursprünglich 2fächerig, später scheinbar einfächerig, weil die Scheidewand durch die Samen bei Seite gedrückt wird. Bei der Gruppe *Raphanistrum* zerfällt die Gliederschote in 1samige Stücke, bei der Gruppe *Euraphanus* ist die Gliederschote untheilbar.

Raphanus sativus L., Rettich, hat weisse, violett geaderte Blüthen. Aus Asien stammend, wird der Rettich bei uns in 2 Hauptvarietäten cultivirt: mit grosser, weissfleischiger, scharf schmeckender Knolle *(var. niger DC.)* und als Radieschen *(var. Radicula DC.)*.

In China wird die Varietät *oleiferus Rchb.*, deren Schoten bis 11 cm lang werden, als Oelsamen cultivirt. Die Samen sind etwas grösser als die unseres Rettichs, oval, und liefern die Hälfte ihres Gewichtes an fettem Oel, welches bräunlichgelb ist, milde schmeckt und schwach riecht. Man benützt es als Speise- und Brennöl, und der beim Brennen sich abscheidende Russ soll zur Bereitung der Tusche verwendet werden.

Der frische Saft des Gartenrettichs ist in manchen Gegenden noch Volksmittel gegen Brustkrankheiten und Scorbut.

Raphanus Raphanistrum L. (Raphanistrum arvense Wallr., R. Lampsana Gaertn.), Kriebel- oder Ackerrettig, Hederich, mit grossen, blassgelben oder weissen, violett geaderten, selten mit schwefelgelben, dunkelgelb geaderten Blüthen und bis 7 cm langen, rosenkranzförmig eingeschnürten Schoten, welche bei der Reife in 3—12 einsamige Stücke zerfallen. Die rundlich stumpfkantigen, matten, unter der Loupe feinmaschig-runzeligen, bis 4 mm grossen

Samen waren als *Semen Rapistri albi* officinell. Sie enthalten ausser fettem Oel einen dem ätherischen Senföl ähnlichen Körper.

Raphanus magnus Mönch ist synonym mit *Cochlearia Armoracia L.*, deren Wurzel als *Raphanus marinus s. rusticanus* verwendet wurde. — S. Cochlearia, Bd. III, pag. 191.

Herba Raphani marini s. Erucae maritimae hiess auch das Kraut von *Cakile maritima Scop. (Bunias Cakile L.)*, einer Strandpflanze mit gestielten, meist fiederspaltigen oder auch nur buchtig gezähnten, graugrünen Blättern, röthlichen Blüthen und zweischneidigen, zweigliederigen Schoten, deren oberes Glied fast dolchförmig ist.

Das Kraut schmeckt salzigscharf und enthält ein schwefelhaltiges, ätherisches Oel. Ein aus dem Saft bereiteter Syrup wird neuerdings wieder als Mittel gegen Scorbut empfohlen (LECONTE et CAPIN, Journ. de Chimie et de Pharm. 1889).

J. Moeller.

Raphia, Gattung der Palmen, Unterfamilie *Lepidocarynae*. Stamm kurz und dick mit einer Krone grosser, paarig gefiederter Blätter, welche am Blattstielrande faserig zerschlitzt sind. Grosse Blüthenkolben an flachen Zweigen. ♂ mit äusserem glockigem, innerem 3blätterigem Perigon und 6—12 Staubgefässen; ♀ mit aussen 3zähnigem, innen glockig-3theiligem Perigon, 6 glockig verwachsenen Stamminodien und 3 sitzenden Narben. Früchte eigross, zapfenartig, glänzend braun; Samen mit marmorirtem Endosperm.

Raphia vinifera Beauv., im tropischen Westafrika, liefert einen zuckerreichen Saft, welcher zu Palmwein vergohren wird.

Raphia taedigera Mart., in Brasilien, hat über 12 m lange Blätter, welche gewerbliche Verwendung finden (s. Palmenfaser, Bd. VII, pag. 622). Das Mark liefert eine Art Korkholz.

J. Moeller.

Rapinsäure haben REIMER und WILL einen flüchtigen Bestandtheil des Rüböls genannt, eine Säure, welche sich neben Erucasäure (und wenig Behensäure) vorfindet und der Ricinusölsäure isomer sein, also die Formel $C_{18}H_{34}O_3$ besitzen soll.

Rapolano, in Toscana, besitzt vier warme bis heisse Quellen; ein Säuerling 25° enthält NaCl 0.74, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.53, eine Schwefeltherme 30.5° dieselben Bestandtheile in denselben Verhältnissen und ausserdem H_2S 0.22; der Mofeta Säuerling 27.5°, NaCl 1.13, $CaH_2(CO_3)_2$ 2.22 und H_2S 0.03, die Mofetatherme 38.8°, NaCl 1.28, $CaH_2(CO_3)_2$ 2.3.

Raponticin = Acidum chrysophanicum, Bd. I, pag. 76.

Rapskuchen, Rübsenkuchen, die bei der Pressung des Raps- und Rüböles, *Oleum Rapae*, zurückbleibenden Presskuchen (Oelkuchen), die gemahlen als Viehfutter Verwendung finden. — S. unter Oelkuchen, Bd. VII, pag. 402 und 417.

Rapsöl ist das Oel aus den Samen des Rapses, *Brassica campestris var. Napus Linn.* Es gehört zu den Rübölen, s. d.

Raquin, Capsules de (eine französische Specialität), Gelatinekapseln mit durch Magnesia verdicktem Copaivabalsam gefüllt.

Rasenbleiche ist die seit den ältesten Zeiten angewendete Bleichmethode, welche zum Bleichen von leinenen, halbleinenen und baumwollenen Geweben auch heute noch vielfach in Gebrauch ist. Die Praxis der Rasenbleiche besteht in einem einfachen Auflegen des Gewebes auf den Rasen, besser in einem Aufspannen desselben auf einen Rahmen, zeitweiliges Einsprengen mit Wasser und andauernder Belichtung, wenn möglich mit directem Sonnenlicht. Grundbedingungen für die Rasenbleiche sind verdampfendes Wasser und Sonnenlicht oder wenigstens zerstreutes Tageslicht; der Rasen ist ohne allen Einfluss und kann füg-

lich entbehrt werden. Hauptsache ist die Belichtung der Gewebe in Gegenwart von Wasserdampf. Die bleichende Wirkung beruht auf der Bildung von Wasserstoffdioxyd durch Photolyse des Wassers. — S. auch Bd. VI, pag. 300 und Ozonbleiche, Bd. VII, pag. 610. Zweck der Rasenbleiche ist die Zerstörung der die Gespinnstfasern begleitenden natürlichen Farbstoffe oder, wie beim Flachs, der Pektinkörper. Je nach der Menge der durch die Bleiche zu zerstörenden Körper und je nach der Intensität der Lichtquelle ist die Dauer des Bleichprocesses eine verschiedene und kann nur wenige Tage, andererseits aber auch mehrere Wochen dauern.

Ganswindt.

Raseneisenstein ist Brauneisenstein, welcher mit wechselnden Mengen von Eisenphosphaten und -Silicaten durchsetzt ist.

Rasirmesser. Die Rasirmesser bieten für die meisten feineren Untersuchungen der vegetabilischen Gewebslehre und Entwickelungsgeschichte die geeignetsten Schneideinstrumente und bedarf man deren zur genügenden Ausrüstung immer einige von verschiedener Beschaffenheit.

Während sich zur Herstellung dünner Schnitte durch zarte und weiche, sowie saftige und grosszellige Gewebe nur Messer mit leichter und hohl geschliffener Klinge eignen, kann man für solche durch härtere Gegenstände, wie Hölzer, harte Samenschalen, horniges Sameneiweiss u. dergl. nur stärkere, möglichst eben geschliffene Klingen zur Anwendung bringen.

Ausserdem kommt die geeignete Härtung in Betracht, welche man eben durch Ausprobiren ermitteln muss.

Nächst der passenden Auswahl ist die Herstellung und Instandhaltung einer guten und scharfen, für mikroskopische Zwecke geeigneten Schneide von grösster Wichtigkeit, für welche man, soweit es sich um neue, den Anforderungen selten entsprechende, sowie um nicht ganz stumpf oder schartig gewordene, dem Messerschmied oder Schleifer zu übergebende Messer handelt, selbst besorgen muss.

Zur Erzielung einer tadellosen, hinreichend ebenen und vollkommen polirten Schneide gehört aber neben einer gewissen Fertigkeit, welche sich der Mikroskopiker aneignen, die Beobachtung mancher Vorsichtsmassregeln, mit der er sich vertraut machen muss.

Im Allgemeinen verfährt man bei Schärfung seiner Rasirmesser folgendermassen:

Zunächst bearbeitet man die Klinge auf dem Abziehsteine, indem man von einem mit gröberer Körnelung, wie sie die weissen französischen Steine besitzen, zu einem solchen mit feinerer, wie sie den blauen, sogenannten Wassersteinen eigen ist. übergeht. Zur Benetzung des Steines nehme man stets Wasser, niemals Oel, von dessen Anwendung man irrthümlicher Weise einen besseren Erfolg erwartet; ferner sehe man darauf, dass der Stein stets eine vollständig ebene Fläche behält. Ist derselbe durch längeren Gebrauch in der Mitte etwas hohl geworden, so lasse man sich denselben wieder ebnen oder thue dies selbst auf einer ebenen gusseisernen Platte, wobei man als Schleifmittel zuerst Silbersand und darauf fein geschlemmten Tripel anwendet. Beim Schleifen selbst halte man das Messer stets ganz flach, d. h. so, dass Rücken und Schneide gleichmässig den Stein berühren und ziehe es mit der Schneide voran und unter stetem Wechseln der Klingenflächen auf dem Steine hin und her. Dabei darf man im Anfang einen mässigen Druck ausüben, später aber muss man denselben vermeiden; ferner sehe man darauf, dass das Messer in entsprechender schiefer Richtung, und zwar das Heft voran über den Stein geführt wird, weil dadurch die Schneide weit gleichmässiger ausfällt. Hat man auf diese Weise eine scharfe Schneide hervorgebracht, so schreitet man zu der eigentlichen Politur derselben, um die kleinen, durch das Korn des Steines hervorgebrachten Scharten zu beseitigen. Zu diesem Zwecke streicht man auf eine matt geschliffene Spiegelglasplatte von der Grösse der Abziehsteine mit Wasser zu einem dicken Brei angerührten Wiener Kalk auf und führt darauf das Messer

ähnlich wie vorher, aber in kreisförmigen Zügen solange hin und her, bis die Schneide beim Betrachten mit der Loupe als eine ununterbrochene glänzende Linie erscheint. Will man nach dieser Behandlung noch etwas Uebriges thun, so kann man die Klinge in diagonaler Richtung, und zwar den Rücken voran noch einigemale über den Streichriemen führen.

. Der letztere ist ausserdem unentbehrlich, um nach kürzerem Gebrauch der Schneide wieder eine untadelhafte Politur zu geben. Da diese — namentlich bei härteren Gegenständen — oft schon nach wenigen Schnitten immer etwas leidet, sollte man es sich zur Regel machen, schon nach kurzem Gebrauch des Messers den Streichriemen wieder in Anwendung zu bringen. Streichriemen sind überall käuflich zu haben und wähle man stets einen solchen, bei welchem das mit einem geeigneten Polirmittel bestrichene Leder auf einer festen Unterlage ruht, nicht aber über ein gekrümmtes Holz gespannt ist. Dippel.

Raspail, Eau sédative, s. Aqua sedativa, Bd. I, pag. 542.

Raspail's Reaction besteht darin, dass sich Eiweissstoffe mit Zucker und concentrirter Schwefelsäure roth färben.

Rast heisst der untere Theil eines Hochofens (s. Eisen, Bd. III, pag. 614).

Rastenberg, in Sachsen-Weimar, besitzt zwei kühle Quellen, die Friedensquelle 15° und den Segensborn 16.5° mit sehr wenig (0.28, respective 0.23) festen Bestandtheilen.

Rasura (Cornu Cervi, Ligni Guajaci, Stanni, Succini etc.) bedeutet den Abfall, der bei Bearbeitung von Holz, Horn, Metall, Bernstein u. s. w. auf der Drehbank entsteht; diese jetzt nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung stammt aus der Zeit her, wo der Apotheker seinen Bedarf an Hirschhornspänen, Pockholzspänen, Bernsteinklein u. s. w. beim Drechsler entnahm.

Ratafia ist eine, besonders in Oesterreich übliche Bezeichnung von Fruchtliqueuren der verschiedensten Art.

Ratanhia, der Quichuasprache angehörige, zuerst von RUIZ und PAVON gebrauchte Bezeichnung für die Wurzeln verschiedener *Krameria*-Arten (Bd. VI, pag. 106).

1. Peruanische, rothe, Payta-Ratanhia, Racine de Ratanhia, Rhatany, von *Krameria triandra R. et P.* Die Pflanze wächst auf sandigen, unfruchtbaren Abhängen der peruanischen und bolivianischen Cordilleren in einer Höhe von 900—2500 m. Sie hat einen kurzen, dicken, oft mehr als faustgrossen und meist sehr knorrigen Hauptstamm, von dem mehrere Fuss lange und bis über 1 cm dicke Wurzeläste nach allen Seiten abgehen, die hin- und hergebogen, oft nur wenig verzweigt sind.

Früher kamen die Aeste allein in den Handel, während jetzt oft der dicke Stamm die Hauptmasse der Droge ausmacht.

Die höchstens 4 mm dicke, schuppige Rinde der Hauptwurzel ist rothbraun, die der Aeste bedeutend heller und nur bis 1 mm dick. Sie bricht zähe faserig, doch ziemlich kurz. Das Holz ist dicht und fest, ohne Mark, mit feinen, zu concentrischen Kreisen geordneten Gefässen und dunkleren Markstrahlen, die Cambiumzone ist nicht deutlich ausgeprägt.

Der Kork besteht aus zahlreichen Lagen zarter Zellen, die äusseren Lagen enthalten rothen Farbstoff. Die Zellen der Mittelrinde sind grob porös. In den Baststrahlen fallen unregelmässig radial geordnete Gruppen von Bastfasern auf, ferner im Parenchym Gerbstoffschläuche und Krystallschläuche, die entweder Prismen oder Krystallsand enthalten, braunrother Farbstoff und einzelne oder zu wenigen verwachsene Amylumkörner. Die Markstrahlen bestehen aus 1—3 Reihen oft etwas tangential gestreckter Zellen. Das Holz besteht aus stark verdickten, zahlreichen Tüpfelgefässen, langen, stark verdickten, porösen Holzzellen und

schmalen, einreihigen Parenchymzonen. Die Markstrahlen sind nur einreihig. Die Elemente des Holzes sind zuweilen wie die der Rinde mit braunrothem Farbstoffe erfüllt, doch findet sich derselbe unter allen Umständen in der Rinde am reichlichsten, die daher der werthvollere Theil der Droge ist. Sie gelangte früher allein in den Handel. Ihr Geschmack ist adstringirend, das Holz so gut wie geschmacklos.

WITTSTEIN (1854) fand in der geschälten Rinde gegen 20 Procent Ratanhiagerbsäure, ferner Wachs, Gummi und Zucker, dagegen keine Gallussäure und auch nicht die von PESCHIER (1824) beschriebene Kramersäure. 1.0 der Wurzel mit 1.0 *Ferrum pulv.* und 300.0 Wasser macerirt, soll einen rothbraunen Auszug geben (Ph. Germ. II.). Nach GEHE & COMP. (Handelsbericht, April 1883) ist dieser Auszug, aus zuverlässig echter Payta-Ratanhia bereitet, nicht rothbraun, sondern violett Die alkoholische Tinctur gibt mit gesättigter alkoholischer Bleizuckerlösung einen rothen Niederschlag und die abfiltrirte Flüssigkeit ist rothbraun.

Die Wurzel findet als Adstringens in Substanz und zur Bereitung einer Tinctur und eines Extracts (Bd. IV, pag. 201) Verwendung.

Ein zu Anfang dieses Jahrhunderts in den Handel gebrachtes, in Südamerika bereitetes *Extractum Ratanhae,* aus dem STÄDELER und RUGE 1862 Ratanhin (s. d., pag. 499) darstellten, stammt nach FLÜCKIGER nicht von *Krameria,* sondern möglicherweise von *Ferreira spectabilis Allemao.*

2. Sabanilla, columbische oder Ratanhia der Antillen von *Krameria Ixina var. β granatensis Triana,* kommt von Giron, in einem Seitenthale des Magdalenenstromes. Die Pflanze wächst auch in Mexiko, Westindien, Venezuela, Columbia und in den nordöstlichen Provinzen Brasiliens.

Bei dieser Sorte lässt sich die Hauptwurzel weniger scharf unterscheiden als bei der vorigen. Die Wurzeln sind weniger gebogen und meist etwas kürzer. Am charakteristischsten ist die mehr in's Violette fallende Farbe und die nach dem Aufweichen bis 3 mm dicke Rinde der Wurzeln. Die anatomischen Unterschiede fallen wenig in die Augen; die Mittelrinde ist stärker, die Bastfasern sind mehr vereinzelt oder doch nur zu kleinen Gruppen vereinigt. Die Markstrahlen im Holz sind breiter, dieses ist daher deutlicher strahlig. Die alkoholische Tinctur wird mit Bleizucker (s. oben) violett grau gefärbt, die Flüssigkeit ist farblos.

3. Para, Ceara oder brasilianische Ratanhia von *Krameria argentea Martius,* ist aus Para in den Handel gekommen. Sie ist der Sabanilla-Ratanhia ähnlich, doch ist die Färbung eine dunklere, nicht violette. Sie besteht nur aus Wurzelästen. Die Dicke des Holzkörpers ist gleich der Breite der Rinde oder höchstens drei- bis viermal stärker. Der mit Bleizucker in der alkoholischen Tinctur erhaltene Niederschlag gleicht dem der vorigen Sorte, vielleicht ist er etwas weniger violett.

4. Texas-Ratanhia, von *Krameria secundiflora DC.,* ist der Sabanilla-Ratanhia am ähnlichsten, doch ist die Rinde nicht selten breiter als das Holz. Im Bast überwiegen die Krystallschläuche die sehr spärlich vorhandenen und dünnwandigen Bastfasern bedeutend. Nach ROBERTS ist sie besonders extractreich. Mit reducirtem Eisen behandelt gibt sie ein dunkelpurpurnes Liquidum, während das aus der Parasorte erhaltene schmutzigbraun und das aus der Sabanilla violett ist.

5. Guyaquil-Ratanhia. Sie hat grosse, holzige Wurzeln, die 2—5 cm im Durchmesser haben und stark gewunden sind. Die Rinde ist sehr dünn, an der Oberfläche etwas gestreift und mit kleinen Warzen versehen. Nach HOLMES stammt diese Sorte wahrscheinlich nicht von *Krameria,* sondern von einem verwandten Genus. Die Rinde ist besonders reich an Gerbsäure.

Eine in neuester Zeit als Coca-Coca aus Peru in den Handel gekommene Rinde hat man für eine Ratanhia gehalten, mit der sie im Aeusseren viel Aehnlichkeit hat. Doch stammt sie wohl von einer anderen Pflanze, da sie in der

Rinde zahlreiche Gefässgruppen (?!) zeigt, die bei der Ratanhia nirgend erwähnt werden. Der in der alkoholischen Tinctur mit Bleizucker erhaltene Niederschlag ist grauviolett. Mit Wasser und Eisenpulver geschüttelt gibt das Pulver der Rinde eine blauschwarze Flüssigkeit. Hartwich.

Ratanhiagerbstoff, Ratanhiagerbsäure, heisst die in der Wurzelrinde verschiedener *Krameria*-Arten (*Kr. triandra*, *Kr. tomentosa*, *Kr. Ixina*) in wechselnden Mengen (nach WITTSTEIN 20 Procent) vorkommende Gerbsäure. Zur Darstellung extrahirt man die Rinde entweder mit Wasser, fällt den Auszug mit Bleizucker und zerlegt den Bleiniederschlag mit H_2S, oder man extrahirt mit Aether, dampft zur Trockne ein und behandelt den Rückstand mit 90procentigem Alkohol. Die alkoholische Lösung hinterlässt beim Verdunsten die Ratanhiagerbsäure als amorphe, glänzende, dunkelrothe Masse, welche mit Wasser eine schmutzigrothe, unvollständige Lösung gibt, welche auf Zusatz einiger Tropfen Ammoniak aber völlig klar wird. Die Ratanhiagerbsäure reducirt FEHLING'sche Lösung und wird von Eisenchlorid zuerst dunkelgrün gefärbt, dann gefällt; Leimlösung bewirkt eine rosarothe Fällung. Die reine, aus dem Bleisalz durch Zerlegen mit H_2S frei gemachte Säure ist glycosidischer Natur und zerfällt bei anhaltendem Erwärmen mit verdünnten Säuren in Zucker und Ratanhiaroth. Ueber die elementare Zusammensetzung der Säure ist etwas Zuverlässiges nicht bekannt. WITTSTEIN gibt (1854) als Formel des Bleisalzes $2 PbO . C_{54} H_{24} O_{21}$ an. Ganswindt.

Ratanhiaphlobaphen, Ratanhiaroth, $C_{26} H_{22} O_{11}$. Das Ratanhiaroth ist zuerst von WITTSTEIN durch Spaltung von Ratanhiasäure bei anhaltendem Erwärmen mit 5procentiger Schwefelsäure im Wasserbade erhalten worden. Zu einem chemisch reinen Product gelangt man nach GRABOWSKY durch Lösung des rohen Ratanhiaroths in verdünntem Salmiakgeist und Ausfällen mit Salzsäure. Es ist ein rothbraunes, in Wasser unlösliches, in Ammoniak lösliches Pulver und gibt beim Schmelzen mit Kali Phloroglucin und Protocatechusäure. Nach GRABOWSKY soll es dem Kastanienroth, dem analogen Spaltungsproduct der Kastaniengerbsäure, nahe verwandt sein. Ganswindt.

Ratanhin. Das amerikanische Ratanhia-Extract enthält ausser der glycosidischen Ratanhiagerbsäure auch noch einen alkaloidartigen Körper, das Ratanhin von der Formel $C_{10} H_{13} NO_3$, wahrscheinlich an Ratanhiagerbsäure gebunden als Ratanhintannat. Nach RUGE erhält man es aus der Lösung des Extractes, indem man dieselbe mit Bleiessig fällt, das Filtrat mit H_2S entbleit und bis auf ein geringes Volumen verdunstet, aus welchem das Ratanhin nach 12 Stunden in Krystalldrusen sich absetzt, welche durch Abpressen, Waschen und Krystallisirenlassen aus verdünntem Ammoniak zunächst krystallinisch erhalten werden. Zur Erzielung ganz reinen Ratanhins wiederholt man die ganzen Arbeiten noch einmal. Grosse, aus weichen Nadeln bestehende Krystalldrusen, löslich in 125 Th. kochendem Wasser, viel schwieriger in kaltem, in 2345 Th. siedendem Weingeist, in 9480 Th. Weingeist bei 15°, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether, leicht löslich in Ammoniak.

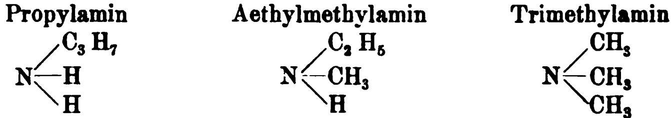
Das Ratanhin ist als methylirtes Tyrosin, $C_9 H_{10} (CH_3) NO_3$, zu betrachten und zeigt dementsprechend den Charakter der Amidosäuren: es vermag sich sowohl mit Mineralsäuren als auch mit stark basischen Metalloxyden zu verbinden. Als Säure vertreibt es die Kohlensäure aus den Carbonaten der Erdalkalien und bildet mit letzteren amorphe Verbindungen. Von ihren Verbindungen mit Säuren sind das salzsaure, schwefelsaure und phosphorsaure Salz bekannt, während organische Säuren nach GINTL gar keine oder nur sehr unbeständige Verbindungen geben sollen.

Erwärmt man Ratanhin mit etwas verdünnter Salpetersäure, so erhält man nach KREITMAIR eine rosenrothe Lösung, welche beim Kochen rubinroth, dann violett und schliesslich blaugrün wird. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit dunkelrother Farbe. Wird diese Lösung durch $BaCO_3$ neutralisirt und die filtrirte

Lösung zur Krystallisation gebracht, so erhält man ratanhinschwefelsauren Baryt, aus dem durch Zerlegen mit H_2SO_4 die freie Ratanhinschwefelsäure, das nächst höhere homologe der Tyrosinschwefelsäure, $C_{10}H_{13}NSO_{12}$, abgeschieden und dann aus absolutem Alkohol in farblosen quadratischen Tafeln krystallisirt erhalten werden kann.

Ganswindt.

Rationelle Formeln, Constitutionsformeln, Structurformeln nennt man — im Gegensatz zu den empirischen Formeln — jene chemischen Formeln, welche nicht nur die Molekulargrösse (d. h. die Art und die Anzahl von Atomen im Molekül) angeben, sondern auch einen Einblick in den Bau des Moleküls, in die Anordnung und Gruppirung der einzelnen Atome und Atomgruppen im Molekül gestatten. Die rationelle Formel ist als eine auf Grund der Synthese des betreffenden Körpers zerlegte empirische Formel zu betrachten. Von besonderer Wichtigkeit und hohem Werth sind dieselben besonders in der organischen Chemie, vorzugsweise zur Unterscheidung isomerer Körper, deren empirische Formeln völlig gleich sind; z. B. kann die empirische Formel C_3H_9N die 3 nachfolgenden Verbindungen bedeuten:



deren Unterschiede im Bau aus den rationellen Formeln auf den ersten Blick zu erkennen sind. Da diese Formeln uns über den Aufbau eines Körpers belehren, wären sie vielleicht noch richtiger als synthetische Formeln zu bezeichnen.

Ganswindt.

Rattengift. Als solches hat sich am besten bewährt die Pasta phosphorata (s. d.); die sogenannten „giftfreien" Rattengifte enthalten zumeist Meerzwiebel in verschiedenartiger Zubereitung. — S. Glyricin, Bd. IV, pag. 647.

Rattenpfeffer ist *Semen Staphisagriae.*

Ratzes, in Tirol, besitzt Quellen, welche in 1000 Th. Wasser 0.7 feste Bestandtheile, darunter 0.42 schwefelsaures Eisenoxydul, enthalten.

Rauch nennt man die Summe der Verbrennungsproducte eines Heizmaterials in einer Feuerung. Bei der abweichenden chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Brennstoffe, bei der grossen Verschiedenheit der Verbrennungsbedingungen und bei der wechselnden Construction der Oefen und Herde wird es sofort einleuchten, dass die Zusammensetzung des Rauches niemals eine einheitliche sein kann. Als Bestandtheile des Rauches werden wir zu erwarten haben:

1. Die Producte der vollständigen Verbrennung: Kohlensäure und Wasser.
2. Die Producte der unvollständigen Verbrennung: Kohlenoxyd.
3. Die Producte der trockenen Destillation: Kohlenwasserstoff, Phenole etc.
4. Die Producte der Carburirung des Wasserdampfes: ausser den vorgenannten noch Wasserstoff.
5. Die Producte der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe: schweflige Säure.
6. Den Rest der bei der Verbrennung nicht verbrauchten Luft: Sauerstoff und Stickstoff.
7. Durch Reduction von Kohlenwasserstoffen und Abkühlung entstandenen, in den Rauchgasen suspendirten Kohlenstoff.

Die Verhältnisse dieser einzelnen Bestandtheile unter einander sind grossem Wechsel unterworfen; annähernd in allen gleich ist der Stickstoffgehalt, welcher 70—80 Procent des Gesammtgewichts beträgt. In allen Fällen, wo ein Brennstoff vollständig zu verbrennen im Stande ist, wird der Rauch nur Kohlensäure, Wasserdampf und Stickstoff enthalten und farblos erscheinen, d. h. unsichtbar sein. Dieser „unsichtbare Rauch" ist das Endziel der rauchlosen Feuerungen. Dieses Ziel ist bei der nöthigen Berücksichtigung aller bei der Verbrennung in

Frage kommenden Factoren sehr wohl zu erreichen: die Feuerungen der englischen Locomotiven sind absolut rauchfrei. Nur die Lässigkeit unserer Behörden macht es unseren Fabriken und sonstigen Dampfanlagen möglich, sich in zeitweilig undurchdringlichen schwarzen Qualm zu hüllen.

Je mehr der Rauch von jenem idealen unsichtbaren Rauch entfernt ist, desto höher wird sein Procentgehalt an Kohlenstoff, Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxyd und Wasserstoff steigen, also an Stoffen, von denen jeder wieder mit Flamme zu brennen vermag. Dieser Procentgehalt kann so hoch steigen, dass der Rauch selbst brennbar wird; in der That ist der Rauch sehr oft mit diesen Producten so sehr beladen, dass er bequem mit heller, leuchtender Flamme zu verbrennen im Stande ist. Eine derartige Rauchverbrennung wird in den rauchlosen Feuerungen angestrebt. Wo eine derartige Verwendung des Rauches nicht beliebt wird, wo also die Bestandtheile des Rauches ohne weitere Verwendung in die Luft entweichen, da geht der oft nicht unbedeutende Heizwerth des Rauches verloren und involvirt eine Verminderung des Heizwerthes eines Brennmaterials. Die Bildung und das Auftreten von Rauch ist daher in jedem Falle ein Beweis einer vernunftwidrigen Feuerungsmethode.

Das Entweichen unausgenützten Rauches in die Atmosphäre bedeutet aber nicht allein eine Verminderung des Heizwerthes und des Wärmeeffects, sondern gleichzeitig eine Verschlechterung der Luft der Umgebung durch Kohlenwasserstoffe, sowie durch Russ, welcher zugleich der Träger der Phenole und der übrigen ölartigen Destillationsproducte der aromatischen Reihe ist. Insbesondere der Russ kann zur Last werden, wie das jede Fabriks- und jede Grossstadt leider weiss.

Die Kenntniss der Zusammensetzung der Rauchgase gestattet einen Schluss auf den Grad der Verwendbarkeit eines Brennstoffs, also direct auf dessen Heizwerth, sowie auf die Brauchbarkeit einer Heizmethode und eines Verbrennungsapparates. Ueber die Untersuchung der Zusammensetzung der Rauchgase s. ORSAT'scher Apparat, Bd. VII, pag. 562. Ganswindt.

Rauch-Opium, das oft unter Zusatz anderer Stoffe geröstete Opium, das in China und anderwärts von den Opiumrauchern geraucht wird.

Rauchtopas ist ein durch bituminöse Stoffe braun bis schwarz gefärbter Quarz.

Rauchverbrennung bedeutet die zweitmalige Verbrennung der im Rauch noch vorhandenen brennbaren Bestandtheile. Zu diesem Mittel wird man allemal greifen müssen, wenn eine rauchfreie Feuerung erzielt werden soll, d. h. mit anderen Worten: ein Verbrennen von Heizmaterial ohne Raucherzeugung ist nur in 2 nach einander folgenden Operationen möglich. Mit dem blossen nochmaligen Einleiten des Rauches in die Feuerung, wie vielfach vorgeschlagen wird, wird Nichts erreicht; ebensowenig mit Verwendung vorgewärmter Luft oder mit der Regulirung des Luftzuges. Wohl lässt sich für verschiedene Heizmaterialien und für verschiedene Methoden ihrer Anwendung eine völlig rauchfreie Verbrennung ermöglichen; sie muss aber für den einzelnen Fall eruirt werden, hat nur für den vorliegenden Fall Giltigkeit und gestattet keine allgemeine Anwendung.

Die einzig rationelle rauchfreie Feuerung besteht in der trockenen Destillation des Heizmaterials und in der Verwendung des gewonnenen Heizgases, welches, mit Luft vermischt, eine absolut rauchlose Flamme gibt. Die Retortenrückstände selbst — je nach der Natur des Heizmaterials aus Kokes, Grude, Holzkohle oder Torfkohle bestehend — bilden an sich wiederum ein Feuerungsmaterial, welches bei entsprechender Luftzufuhr rauchfrei verbrennt. Die Verarbeitung des bei der trockenen Destillation abfallenden Theers (auf Benzol, Paraffin, Guajakol etc.) ist ein Moment mehr für die Methode der Rauchverbrennung auf dem Umwege über die trockene Destillation des Heizmaterials; dieselbe erscheint dadurch als die vorzüglichste sowohl in rationeller wie in finanzieller Hinsicht.

Ganswindt.

Raupen. Die Haare mancher Schmetterlingsraupen sind so spröde, dass sie bei der leisesten Berührung abbrechen und auf der Haut und den Schleimhäuten Entzündung hervorrufen, die sogar bis zur Bildung eiteriger Blasen vorschreiten kann. Berüchtigt in dieser Beziehung ist die Raupe des Eichen-Processionsspinners *(Cnethocampa)*. Einreibung von *Linimentum ammoniatum* ist das beste Gegenmittel; wurden die Haare eingeathmet, schaffen Brechmittel einige Erleichterung. — S. Gastropacha, Bd. IV, pag. 528.

Raupenleim, s. Brumata-Leim, Bd. II, pag. 407.

Rauracienne = Echtroth, Bd. III, pag. 582.

Rausch nennt man den geistigen Erregungszustand, der durch Stoffe, welche auf die Gehirnthätigkeit wirken, hervorgerufen wird. In der Regel wird unter Rausch ohne besonderen Zusatz die durch alkoholhaltige (geistige oder spirituöse) Getränke bedingte Erregung verstanden; doch gibt es ausser dem Aethylalkohol noch eine Menge anderer Nervengifte, welche einen Rausch zuwegebringen. So namentlich verschiedene Alkohole (Amylalkohol, Methylalkohol), Aldehyd, Aether, Kohlensäure, Stickoxydul, diverse Aethyl-, Methyl- und Amylester, die meisten ätherischen Oele, auch Moschus in grösseren Dosen, ferner Opium, indischer Hanf, Datura, Belladonna, Fliegenschwamm u. a. Stoffe, welche in verschiedenen Ländern als narcotische Genussmittel dienen. Nicht überall ist die Art des Rausches und namentlich das Verhältniss der Erregung zu der auf die Erregung folgenden Herabsetzung die gleiche. Bei dem Aethylalkohol und den diesem nahe verwandten Stoffen, die man geradezu als berauschende Stoffe, Inebriantia, zusammengefasst hat, dauert der Erregungszustand weit länger als bei Opium, das bei seltenem Genuss rasch Schwächung der Hirnfunctionen und Schlaf herbeiführt, jedoch bei habituellem Genusse und namentlich beim Opiumrauchen ein weit längeres Excitationsstadium im Gefolge hat. Bei dem Haschischrausch kommt es namentlich zu Täuschungen des Gehörs- und des Gesichtssinnes; die Erregung der Phantasie ist hier hochgradiger als bei einem anderen Mittel dieser Art, doch ist die Angabe falsch, wonach die Ideen durchgängig angenehme seien und der mit Haschisch Berauschte „die Freuden des Paradieses“ durchkostet, im Gegentheile mancher an sich selbst experimentirende Apotheker oder unvorsichtig mit neueren Hanfpräparaten bei Kranken vorgehende Arzt hat sich, beziehungsweise Anderen höchst trostlose, melancholische Stunden mit anhaltendem Sterbegefühle und einen Katzenjammer verschafft, der den durch eine schwere Kneiperei verursachten an Intensität weit übertrifft. Manche berauschende Stoffe führen angeblich leicht zu gewaltthätigen Delirien (Fliegenpilz, Opium), doch ist dabei die Individualität von bedeutendem Einflusse. Bei einzelnen Stoffen kommt es zu starker Herabsetzung der Empfindung, wodurch sich die Ausführung bedeutender Arbeitsleistungen, langer Märsche ohne Ermüdung (Fliegenpilz, Coca) und ohne Gefühl von Hunger und Durst (Coca) erklärt. Selbst die geistigen Getränke wirken nicht alle gleichmässig, insofern namentlich Amylalkohol raschere und tiefere Depression bewirkt und stärkeres Unwohlsein hinterlässt, ein Umstand, welcher die schwere Berauschung durch schlechte Branntweine erklärt. Man unterscheidet in der Toxicologie und Pathologie den Rausch, *crapula*, von der Trunkenheit, *ebrietas*, indem man jenem ausschliesslich die Erscheinungen der acuten Erregung, letzterer die auf die Excitation folgende Schwächung der Hirnthätigkeit zumisst. Diese Trennung hat auch ihre physiologische Berechtigung, insofern die Symptome der Excitation, wie sie sich durch Steigerung der Beweglichkeit und des Bewegungstriebes, der Redefertigkeit, der Phantasie, des Selbstgefühls, der Raschheit der Auffassung und selbst des Gedankenreichthums bei den ersten Gläsern Wein offenbaren, wohl nur zum kleineren Theil auf directer Gehirnwirkung, zum grösseren aber auf der beschleunigten Blutcirculation im Gehirn in Folge der der psychischen Erregung vorausgehenden Beschleunigung des Herzschlages beruhen. Dagegen sind von

directer Wirkung auf die Hirnsubstanz die Symptome der ausgebildeten Trunkenheit abzuleiten, in welcher die Bewegung schwerfällig, die Sprache stammelnd wird und die eigentlichen psychischen Thätigkeiten, von leichter Umnebelung des Verstandes und Abschwächung des Urtheilsvermögens ausgehend, schliesslich soweit herabgesetzt werden, dass der Trinker sogar kein Bewusstsein mehr von den von ihm ausgeführten Handlungen besitzt und auch keine Erinnerung an dieselben bewahrt (sogenannte bewusstlose oder sinnlose Trunkenheit der Juristen). Rausch und Betrunkenheit sind übrigens Stadien oder leichtere Grade desselben Processes, der acuten Alkoholintoxication (s. Alkoholvergiftung, Bd. I, pag. 247), welche ihren Abschluss für gewöhnlich in tiefem Schlafe, mit den bekannten, vorwaltend auf gastrischen Störungen beruhenden Nachwirkungen findet, während es nur in den allerschwersten Fällen, besonders nach dem Genusse sehr grosser Quantitäten starker Getränke binnen kurzer Zeit zum sogenannten *Coma alcoholicum* (populär meist als „Besoffenheit" oder „Vollheit" dem Rausche gegenübergestellt) kommt. Die Intensität der Wirkung der Spirituosen ist wesentlich von der Alkoholmenge, daneben aber auch von der Individualität und von Gewöhnung abhängig. Die Individualität bedingt auch die eigenthümlichen Gestaltungen des Rausches, von denen KUBICK 1846 (Prager med. Vierteljahrsschr., Bd. I, pag. 29) ein anziehendes Bild gegeben, ebenso bunt und mannigfach, wie die vom Volke für die einzelnen Nüancen erfundenen Benennungen, von welchen schon LICHTENBERG im vorigen Jahrhundert ein ganzes Hundert sammelte. Ein Specificum wider den Rausch gibt es nicht, auch bedarf der Rausch im engeren Sinne keine Behandlung. Die neuerdings gegen Trunkenheit empfohlenen Strychnospräparate sind ohne Wirksamkeit. Früher wurde ärztlicherseits Ammoniak (*Liq Ammon.* 5—10 gtt. in $^1/_2$ Glase Zuckerwasser) empfohlen, doch leistet nach den Erfahrungen an deutschen Hochschulen schwarzer Kaffee dasselbe. Für die Folgezustände sind Stimulantien der Magennerven (Säuerlinge, marinirte Häringe) oder der Verdauung (Amara, Pepsin) von vielfach verbürgter Wirksamkeit. Habituelle Berauschung, mit welchem Mittel es auch sei, führt stets zu Störungen der Gehirnthätigkeit, bei einzelnen Stoffen, z. B. Hanf, selbst zu completem Schwach- und Blödsinn.

Th. Husemann.

Rauschbrand, *Charbon symptomatique,* ist eine Infectionskrankheit, die hauptsächlich nur junge Rinder der Alpenweiden befällt, die aber, einmal in solchen Heerden ausgebrochen, in der kürzesten Frist dieselben vernichten kann.

Sie zeichnet sich dadurch aus, dass nach vorhergehenden allgemeinen Krankheitserscheinungen, wie Unlust zum Fressen, Steigerung der Körperwärme u. s. w., eine unregelmässige Geschwulst am Körper sich bildet, welche Neigung zum Umsichgreifen hat und beim Betasten ein eigenthümliches Knistern bemerken lässt. Der Tod tritt meist bereits am 2. Tage der Erkrankung ein unter plötzlichem abnormem Sinken der Körpertemperatur. Die Section der Cadaver lässt dann an Stelle der oben erwähnten Geschwulst im Unterhautzellgewebe eine Ansammlung von Gas und seröser Flüssigkeit erkennen, in welch letzterer reichliche Mengen von Bacillen besonderer Gestaltung zu finden sind. Dagegen sind an den inneren Organen wahrnehmbare Veränderungen krankhafter Natur nicht zu constatiren, ebensowenig enthält das Blut, sofort nach dem Tode untersucht, Bacterien. Der Gewebssaft, anderen empfänglichen Thieren eingeimpft, ruft an ihnen dasselbe Krankheitsbild hervor, unempfänglich dagegen sind Schweine, Hunde, Katzen, Ratten und Hühner.

Die sogenannten „Rauschbrandbacillen" sind völlig verschieden von den Milzbrandbacillen durch ihre Eigenschaft der Eigenbewegung.

Es sind mässig lange, aber dicke Stäbchen, die sich nicht in Ketten an einander lagern, eine Eigenschaft, die sie wieder von den Bacillen des malignen Oedems unterscheiden lässt. Sie bilden endständige, glänzende Sporen, die den einzelnen Stäbchen durch das Anschwellen des einen Endes die Gestalt eines Glockenklöppels geben können. Die Cultivirung der Rauschbrandbacillen gelingt

nur, wenn der Sauerstoff abgeschlossen ist, und gedeihen die Culturen am besten in Hühnerbouillon mit Glycerin in luftleer gemachten Gefässen.

An den Rauschbrandbacillen beobachtete man die besondere Eigenthümlichkeit, dass, wenn Versuchsthieren nur kleine Mengen injicirt wurden, eine tödtliche Wirkung nicht eintrat, sondern vielmehr eine locale Reizung in der Form einer kleinen Geschwulst, die wieder abheilte und das Thier immun gegen weitere Infection machte.

Französische Forscher (ARLOING, CORNEVIN und THOMAS) fanden nun ausserdem noch, dass eine Abschwächung der Virulenz auch erzielt werden kann durch rasches Eintrocknen bei 35° mit nachfolgendem Erhitzen auf 100°, beziehungsweise 85°, und zwar bildete die bei 100° erhitzte Masse den *premier vaccin* und die auf 85° den *deuxième vaccin*. Den Thieren wird zunächst der erstere Impfstoff als schwächerer subcutan injicirt und nach einer Woche der zweite stärkere. Dadurch sollen in der That erfolgreiche Rauschbrandschutzimpfungen erzielt werden können. Weitere Erfahrungen müssen noch Bestätigung bringen.

Das Fleisch kann nach Ausscheidung der erkrankten Theile genossen werden. Es geht rasch in Fäulniss über und reagirt dann alkalisch.

Ueber die veterinär-polizeilichen Maassregeln s. Milzbrand, Bd. VII, pag. 47, über die Schutzimpfungen s. Bd. V, pag. 401. Becker.

Rauschgelb = Auripigment. — **Rauschroth**, eine Bezeichnung für Realgar.

Rauschgold, zu dünner Folie ausgeschlagenes Messingblech. — **Rauschsilber**, in gleicher Weise behandeltes Neusilberblech.

Rautenöl. Ueber Darstellung und Eigenschaften vergl. Oleum Rutae, Bd. VII, pag. 486. Es besteht aus einem unter 200° siedenden Kohlenwasserstoff (Terpen, $C_{10}H_{16}$), in der Hauptsache aber aus Methylnonylketon (s. Bd. VI, pag. 680) und Methylpelargonylketon, und bildet daher das Ausgangsmaterial zur Gewinnung der Pelargonsäure (s. Bd. VII, pag. 705) und ihrer Verbindungen.

Rauwolfia, Gattung der *Apocynaceae*, Gruppe *Plumerieae*. Milchende Holzgewächse der Tropen, mit gegenständigen oder häufiger zu 3—4 wirtelig gestellten Blättern und armblüthigen Inflorescenzen aus kleinen 5zähligen Blüthen.

Der Milchsaft von *R. canescens Willd.*, Palo de leche, ruft, innerlich genommen, heftige Entzündungen hervor. Ein Extract der Pflanze wird mit Ricinusöl gegen Hautkrankheiten und Syphilis empfohlen. Weniger scharf, aber doch emetisch und purgirend, wirkt der Milchsaft von *R. nitida L.* und *R. vomitoria Afz.*

Ravensara, mit *Agathophyllum Commers.* synonyme Gattung der *Lauraceae*. — S. Nelkennüsse, Bd. VII, pag. 295.

Raymonds Blau, s. Berliner Blau, Bd. II, pag. 222.

Rb, chemisches Symbol für Rubidium.

Reactionen, Gegenwirkungen, Rückwirkungen. Unter einer chemischen Reaction versteht man einen chemischen Zersetzungsvorgang, also den Zerfall eines Körpers, wobei sich neue Moleküle und daher Körper mit neuen Eigenschaften bilden. Da die chemischen Zersetzungen durch Rückwirkungen bedingt sind, erst in Folge einer vorhergehenden Einwirkung von Wärme, Licht, Elektricität oder in Folge der Gegenwirkung zweier chemischer Verbindungen eintreten, so ist die Bezeichnung „Reaction" für solche Vorgänge richtig. Ein Beispiel einer chemischen Reaction haben wir, wenn die Lösung von salpetersaurem Silber und von Chlornatrium miteinander vermischt werden; durch Gegenwirkung dieser beiden Verbindungen tritt Zersetzung und Bildung neuer Körper, des salpetersauren Natriums und des Chlorsilbers ein.

Die Reactionen fasst der Chemiker mit Hilfe der Formeln in Gleichungen zusammen: $AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$. Die Reactionen spielen in der

Chemie eine grosse Rolle, denn es ist ja gerade das Wesen der Wissenschaft, dass sie sich mit den Zersetzungen und Neubildungen der Körper beschäftigt; die Chemie erforscht die Zersetzungsvorgänge und erklärt die Reactionen durch Gleichungen; durch die Kenntniss der Reactionen ist der Chemiker dann im Stande, neue Verbindungen nach wissenschaftlichen Grundsätzen aufzubauen (Synthese) und zusammengesetzte Körper nach bestimmten Systemen in ihre Bestandtheile zu zerlegen (Analyse). Es würde hier zu weit führen, wenn man auch nur die wichtigsten Reactionen aufzählen wollte; in vielen Abschnitten dieses Werkes sind Beispiele von Reactionen angeführt. Eine vollständige Zusammenstellung von Gleichungen für Reactionen in der qualitativen Analyse findet sich in SCHMIDT, Anleitung zur qualitativen Analyse. Die Reactionen, welche für die organische Synthese von Bedeutung sind, hat F. BEILSTEIN in seinem bekannten Handbuch der organischen Chemie beschrieben.

Was nun die Ausführung der Reactionen betrifft, so ist hier neben theoretischem Wissen auch Uebung und Erfahrung nothwendig, denn der Verlauf einer chemischen Reaction geht oft nur in gewünschter Weise vor sich, wenn man bestimmte Bedingungen einhält, welche für das Gelingen der Reaction erforderlich sind. Es ist dies sowohl bei der Herstellung von chemischen Präparaten, als auch in der Analyse ein wichtiger Punkt, dessen Erklärung zunächst darin liegt, dass die chemischen Zersetzungen und Neubildungen durch die Verwandtschaftskräfte der Elemente erfolgen und dass diese Verwandtschaftskräfte sehr von äusseren Umständen, von der Wärme, dem Lichte, der Concentration der Lösung, in welcher zwei in chemische Reaction tretende Substanzen zusammenkommen u. s. w., abhängig sind. Viele Stoffe haben in der Kälte keine gegenseitige chemische Verwandtschaft, dagegen in der Wärme, oder manche Reactionen verlaufen in concentrirter Lösung ganz anders als in verdünnter Lösung. An Beispielen aus der Praxis wird dieser verschiedene Verlauf der Reactionen je nach äusseren Bedingungen am besten ersichtlich sein und erinnern wir, was zunächst die Herstellung der Präparate betrifft, an den Verlauf der Reactionen bei Gewinnung von Aetzkali, Nitrobenzol und salpetrigsaurem Natron.

Der Einfluss der Wärme auf den Verlauf der Reactionen zeigt sich gerade bei letztgenanntem Präparate, welches aus Blei und salpetersaurem Natron hergestellt wird, sehr deutlich. Wendet man beim Zusammenschmelzen von Blei mit salpetersaurem Natron eine zu hohe Temperatur an, so wird statt salpetersaurem Natron viel Natronhydrat erhalten, indem unter Entweichen von N nicht nur eine Reduction des salpetersauren Salzes, sondern eine vollständige Zersetzung eintritt, während der richtige Verlauf der Reaction nach folgender Gleichung stattfinden soll: $NaNO_3 + Pb = PbO + NaNO_2$. Der Einfluss der Concentration der Lösungen auf den Verlauf der Reactionen zeigt sich bei der Herstellung von Aetzkali; die Zersetzung des kohlensauren Kalis mit Aetzkalk nach der Gleichung: $K_2CO_3 + Ca(OH)_2 = 2K(OH) + CaCO_3$, findet vollständig nur in verdünnter Lösung statt; in concentrirter Lösung ist dagegen das Aetzkali im Stande, dem kohlensauren Kalk die Kohlensäure zu entziehen, also tritt in diesem Falle gerade ein umgekehrter Verlauf der Reaction ein. Den Einfluss des Lichtes auf die Stärke der Verwandtschaftskräfte, auf den Verlauf der Reactionen sehen wir an der Schwärzung und Zersetzung der Halogenverbindungen des Silbers im Lichte.

Bei der Herstellung von vielen Präparaten ist die Art und Weise, in welcher die in Wirkung tretenden Substanzen miteinander vermischt werden, von grossem Einfluss auf den Verlauf der Reaction; hierfür zeigt die Herstellung des Nitrobenzols ein Beispiel.

Gibt man Benzol in überschüssige Salpetersäure, so wird viel Nitrobenzol erhalten, setzt man dagegen umgekehrt die Säure zu dem Benzol, so ist die Nitrobenzolausbeute gering. Oft betrachtet man, besonders bei Herstellung organischer Verbindungen, dass die Reactionen im Anfang rascher verlaufen und sich

dann in dem Maasse verlangsamen, wie sich die Producte der Reactionen anhäufen. Soviel über die Reactionen bei Herstellung von chemischen Präparaten.

In der analytischen Chemie ist bei der Ausführung der Reactionen ganz besondere Sorgfalt nothwendig.

Es muss zunächst bemerkt werden, dass die Reactionen hier als Erkennungsmittel dienen. Durch Zusatz von Elementen oder chemischen Verbindungen, deren Verhalten gegen andere chemische Stoffe uns bekannt sind (Reagentien), erforschen wir die Zusammensetzung der Substanzen; das Reagens bedingt eine Zersetzung und die Producte dieser Zersetzung zeigen uns in der analytischen Chemie die Bestandtheile der Substanzen.

Man fügt zum Beispiel zu einem vorher in seiner Zusammensetzung unbekannten Minerale Salzsäure und sieht an einer etwa eintretenden Gasentwickelung, dass das Mineral Kohlensäure enthält; oder es wird eine Substanz mit Natronlauge erhitzt, wobei ein etwaiger Ammongehalt durch den Geruch erkenntlich ist. In beiden Fällen treten Reactionen ein, die Producte der Reactionen sind sinnlich leicht wahrnehmbar, wodurch, wie gesagt, die Reactionen als Erkennungsmittel dienen. Man unterscheidet Reactionen für das Auge, für den Geruch, für das Gehör u. s. w., je nachdem die betreffenden Zersetzungsproducte durch ihre Farbe, durch Geruch, Gehör u. s. w. erkenntlich sind.

Zur richtigen Ausführung der Reactionen in der analytischen Chemie ist ebenfalls Erfahrung nothwendig und man darf die für das Gelingen der Reactionen nothwendigen Bedingungen nicht übersehen. Von bestimmten Temperaturen oder einem bestimmten Zeitraume, der richtigen Concentration der Lösungen ist das Eintreten vieler Reactionen abhängig. Oft muss man sich, besonders bei Ausführung empfindlicher Reactionen, an ganz bestimmte Vorschriften halten, damit Färbungen oder Niederschläge, welche uns Spuren einer chemischen Substanz anzeigen sollen, zum Vorschein kommen und nicht durch Nebenreactionen zersetzt werden.

Reinheit der Reagentien ist selbstverständlich bei der Analyse in erster Linie erforderlich. Folgende Beispiele mögen das Gesagte ergänzen.

Die Beobachtung der richtigen Temperatur ist besonders bei Untersuchung vieler organischer Substanzen wichtig und erinnern wir hier nur an die Prüfung der Fermente, wie Pepsin auf Verdaulichkeit. Auch in der anorganischen Analyse ist die richtige Temperatur wichtig, so bei Fällung der Schwefelsäure durch Chlorbaryum und der Phosphorsäure durch molybdänsaures Ammon.

Der Einfluss der Zeitdauer auf das Eintreten einer Reaction zeigt sich beim Nachweise geringer Mengen von Schwefelsäure mit Chlorbaryum, wo die Reaction besonders bei Gegenwart von freier Salzsäure zum Vorschein kommt Die Gegenwart grösserer Mengen freier Salzsäure oder Salpetersäure ist bei Prüfung auf Schwefelsäure sehr zu beachten.

Ueberschuss eines Fällungsmittels verhindert oft das Eintreten der Reaction; so übersieht man z. B. Spuren Thonerde, wenn mit zuviel Ammon gefällt wird, denn das Ammon wirkt lösend auf die Thonerde. Spuren Blei werden mit Schwefelsäure nicht gefunden bei Gegenwart von zu viel Säure. Die Diphenylaminreaction tritt bei geringen Spuren Salpetersäure nur ein, wenn man die zu untersuchende Substanz nach bestimmten Vorsichtsmaassregeln mit Diphenylamin und Schwefelsäure mischt. Auf die grossen Vorsichtsmaassregeln, welche bei Ausführung der Arsenprüfungen beobachtet werden, können wir hier nur hinweisen. In den Werken über analytische Chemie oder gerichtliche Chemie sind die Bedingungen angegeben, welche bei Ausführung der Reactionen und Prüfungen zu beobachten sind.

Ausser den chemischen Reactionen werden bei der Analyse auch Reactionen verwendet, deren Wirkung auf rein physikalischen Vorgängen beruht. Viele Reactionen, welche zu mikroskopischen Untersuchungen dienen, gehören hierher, so sind die Ablagerungen von Farbstoffen, welche zur Erkennung bestimmter

Gewebselemente führen, rein physikalische Vorgänge. Auch die Blaufärbung der Stärke durch Jod ist ein physikalischer Vorgang. Diese Reaction ist ebenfalls von der Temperatur abhängig; je niedriger die Temperatur ist, um so empfindlicher wird die Reaction. Bei derartigen Reactionen bedeutet das Wort Reaction nur ein Erkennungsmittel, ist also nicht in chemischem Sinne aufzufassen.

Endlich können auch die Wirkungen mancher Stoffe auf den lebenden Organismus zum Nachweis derselben führen. Solche physiologische Reactionen (z. B. die Wirkung der Mydriatica und Myotica auf die Pupille) sind mitunter empfindlicher und zuverlässiger als die chemischen. C. Krauch.

Reactionswärme heisst die bei chemischen Reactionen frei werdende Wärme. Da dieselbe in dem Reactionssystem vor der Reaction nicht bemerkbar war, so kann sie gewissermaassen als ein Reactionsproduct aufgefasst werden. Die gewöhnlichen Reactionsgleichungen gestatten jedoch nicht, diesen Vorgang symbolisch auszudrücken; dagegen gestatten die Energiegleichungen (s. Energie, Bd. IV, pag. 46) eine derartige Bezeichnung der Reactionswärme und des Wärmewerthe. Derselbe erscheint dann auf der rechten Seite der Energiegleichung als Zeichen (th), z. B. $(H_2) + (Cl_2) = 2\,(HCl\ \text{gasf.}) + th$. Aus dieser Formel lässt sich dann die Reactionswärme berechnen, und zwar ist in diesem Falle

$$th = (H_2) + (Cl_2) - 2\,(HCl\ \text{gasf.}).$$

Von diesem Standpunkt aus aufgefasst, bedeutet die Reactionswärme die Differenz zwischen dem Reactionssystem und dem Reactionsproduct und wird dann als Energiedifferenz bezeichnet. In allen den Fällen, wo durch eine Reaction Wärme erzeugt wird, wird die Reactionswärme als positiv, wenn dagegen Wärme verschwindet, also Kälte erzeugt wird, als negativ bezeichnet.

Ist die Reactionswärme bei einem Process bekannt, so kann man für th direct die Summe der Wärmeeinheiten einsetzen.

Demnach ist Reactionswärme oder Wärmewerth die Energiedifferenz einer beliebigen Reaction, ausgedrückt durch die Zahl der durch calorische Messung festgestellten Wärmeeinheiten. Ganswindt.

Reactiv, Reagens kann jeder chemische Stoff sein, der beim Zusammenbringen, Erhitzen u. s. w. mit einem anderen Stoff oder mit Gemischen derartige unzweideutige Erscheinungen (Fällung oder sonstige Ausscheidung, Farbenerscheinung, Gasentwickelung, Geruchsentbindung oder sonstige Veränderung) bewirkt, dass der gesuchte Stoff dadurch sicher erkannt werden kann. Diese eintretenden Erscheinungen selbst werden als Reactionen bezeichnet.

Die nach ihren Urhebern benannten Reagentien und Reactionen sind unter deren Namen zu suchen.

Reagenspapiere nennt man solche Papiere, welche mit Lösungen von Indicatoren getränkt sind und zur Ausführung von Reactionen dienen (s. hierüber Indicatoren, Bd. V, pag. 406). Im gewöhnlichen Sprachgebrauch nennt man vorwiegend Lackmus- und Curcumapapier Reagenspapier.

Reagentien, mikrochemische, s. Mikrochemie, Bd. VI, pag. 693.

Reagirgläser werden aus dünnwandigem Stengelrohr hergestellt und haben die Form eines durch gewölbten Boden abgeschlossenen Cylinders. Dieselben dienen zur Vornahme der Proben für analytische Operationen in kleinem Maassstabe; sie finden in grösserer Anzahl auf einem

Reagirglasgestell Platz, welches den Vortheil bietet, durch Aufnahme grösserer Reihen dieser Röhren, auch Reactionen, die in einzelnen Phasen verlaufen, nebeneinander übersichtlich anzuordnen und der gleichzeitigen Beobachtung zugänglich zu machen. Diesen Gestellen gibt man am besten eine solche Gestalt, dass die in Reserve gehaltenen Röhren auf den Holzstäben der Rückwand aufbewahrt werden können. Diese Anordnung bietet noch den Vortheil, die Gläser nach dem

Reinigen zum Trocknen daselbst aufstecken zu können. Das Reinigen der Reagirgläschen nimmt man mit der

Reagirglasbürste vor, einer walzenförmig geformten Bürste mit längerem Drahtstiel, deren Drahtaxe am vorderen Ende durch ein aufgebundenes Schwämmchen geschützt ist, um einem Durchstossen der Gläschen vorzubeugen.

Fällungsreactionen, besonders zu Demonstrationszwecken, nimmt man häufig in Reagirkelchen vor, starkwandige, unten in einem spitzen Winkel endigende Gläser auf massivem Glasfuss.

Real'sche Presse, s. Pressen, Bd. VIII, pag. 344.

Realgar ist zweifach Schwefelarsen, As S, das sowohl natürlich vorkommt wie auch als Nebenproduct bei der Verhüttung arsenhaltiger Erze in grossen Mengen gewonnen wird. Der Realgar findet Verwendung als Malerfarbe, in der Gerberei zum Enthaaren der Felle, zu Signallichtern (Weissfeuer), zu Schiffsanstrich für die unter Wasser befindlichen Theile als Schutz gegen das Ansetzen von Seethieren. — S. auch unter Arsensulfide, Bd. I, pag. 612.

Réaumur's Legirung besteht aus 7 Th. Antimon und 3 Th. Eisen; sie gibt unter der Feile Funken.

Réaumur's Porzellan. Durch anhaltendes Erhitzen von Glas auf die Temperatur, bei der es erweicht, tritt Entglasung ein, d. h. es verwandelt sich in eine steinharte undurchsichtige, krystallinische Masse, die den obigen Namen führt.

Réaumur's Thermometer hat mit CELSIUS' Thermometer den gleichen Nullpunkt; der Abstand zwischen diesem und dem Siedepunkt des Wassers (bei 760 mm Barometerstand) ist jedoch in 80 Th. getheilt: 1 Grad RÉAUMUR (1° R.) ist = 1.25° CELSIUS; 1 Grad CELSIUS = 0.8° RÉAUMUR.

Die Umwandlung von Angaben nach RÉAUMUR in solche nach CELSIUS geschieht nach der Formel:

$$\frac{x^0 R \times 100}{80} = y^0 C.$$

Die Umwandlung von CELSIUS-Graden in solche von RÉAUMUR nach der Formel:

$$\frac{y^0 C \times 80}{100} = x^0 R.$$

Das RÉAUMUR-Thermometer dient bei uns nur für den gewöhnlichen Gebrauch; alle Thermometerangaben (auch ohne nähere Bezeichnung) für wissenschaftliche Zwecke sind CELSIUS-Grade.

Rebendolde, volksth. Bez. für *Oenanthe*-Arten.

Rebenschwarz, Frankfurter Schwarz. Die besten Sorten dieses Farbmaterials werden aus Weinhefe bereitet. Die teigige Masse wird zur Gewinnung des darin enthaltenen Weingeistes zuerst abdestillirt, der Rückstand getrocknet, in Tiegeln oder Retorten geglüht, mit Wasser extrahirt, wobei Pottasche in Lösung geht, und neuerdings getrocknet.

Auch aus Weintrestern, Rebenholz etc. stellt man durch Glühen und Mahlen des Rückstandes Frankfurter Schwarz her.

Die besseren Sorten Rebenschwarz sind sehr feinpulverig und besitzen eine grosse Deckkraft, welche sie namentlich zum Kupferdruck sehr geeignet macht.

Benedikt.

Reblausmittel sind Schwefelkohlenstoff und rohes xanthogensaures Kalium, die in Wasser suspendirt, beziehungsweise gelöst, um den Weinstock herum in die Erde gegraben oder gegossen werden.

Seitens der Regierung wird durch gänzliche Vernichtung der befallenen Stöcke, Tränkung des Bodens mit Petroleum und Brachlegung desselben auf mehrere Jahre hinaus gegen die Reblaus vorgegangen. — S. Phylloxera, Bd. VIII, pag. 192.

Rec. oder Rp., auf Recepten, bedeutet recipe, nimm.

Recamier Cream und **Recamier Toilet Powder**, zwei amerikanische Cosmetica, wovon das erstere eine mit Rosenöl parfümirte Mischung von Zinkoxyd und Glycerin ist, das andere aus Zinkoxyd und Reisstärke besteht.

Recept (*receptum*, im späteren Latein auch femininisch *recepta*, daher franz. und italien. la recette, la ricetta) bedeutet wörtlich „das allgemein Angenommene" und davon abgeleitet jede Vorschrift oder Formel von Mischungen oder Zubereitungen zu den verschiedensten Zwecken, z. B. im Haushalte, in der Küche, in der Färberei u. a. m., im engeren Sinne dann eine Anweisung für den Apotheker zur Anfertigung von Arzneien und im engsten Sinne eine derartige schriftliche Anweisung für denselben. In der letzten Bedeutung, in welcher der Ausdruck am meisten gebräuchlich ist, entspricht er im Wesentlichen der Magistralformel, *Formula magistralis*, d. h. der von einem Arzte entworfenen Formel für Mischung und Zubereitung gewisser Medicamente, im Gegensatze zu den in den Pharmakopöen vorgeschriebenen Formeln, die als Officinalformeln, *Formulae officinales*, jetzt kaum noch je als Recepte bezeichnet werden, obschon sie zum Theil, z. B. *Liquor acidus Halleri, Elixir vitrioli Mynsichti*, ursprünglich Magistralformeln waren. In älterer Zeit war dies anders und die älteren Arzneibücher, aus denen unsere Pharmakopöen hervorgegangen sind, führten als Sammlungen von Recepten in Italien geradezu den Namen *Ricettario*, Receptbuch, z. B. *Ricettario di Firenze*. Als schriftliche Verordnung bildet das Recept einen Gegensatz zu der als mündliche Verordnung bezeichneten Weisung des Arztes, sich ein bestimmtes, einfaches oder zusammengesetztes Medicament aus der Apotheke verabfolgen zu lassen, und eine Unterabtheilung der Verordnung oder Ordination, eine Bezeichnung, welche bei einzelnen Völkern, wie ordonnance im Französischen, auch in gleicher Bedeutung wie Recept angewendet wird. Der Ausdruck Recept als schriftliche ärztliche Verordnung war schon im 15. Jahrhundert im Deutschen allgemein gebräuchlich und findet sich wiederholt in der Stuttgarter Apothekerordnung von 1468 vor, in welcher dem Apotheker geboten wird, dass er „zu allen Zweiffeln der Erznei und auch der Recepten, daran er Zweiffels hätt, Zuflucht hab zu den Doctoren und Meistern, dar Inn underweysung von Inn zu ernemen". Die Ableitung des Wortes von dem „Recipe", welches der Arzt über die von ihm zu Papier gebrachte Verordnung in Abkürzung Rec. oder Rp. zu setzen pflegt, ist irrig. Diese Ueberschrift ist hervorgegangen aus dem Zeichen des Jupiter ♃, das die alten Aerzte ihren Vorschriften vorsetzten und das sich vor Arzneivorschriften noch unverändert bis in das 17. Jahrhundert hinein selbst in gedruckten Büchern, z. B. in CASPAR BAUHIN's Schrift de remediorum formulis (Frankf. 1619) findet, obschon christlich gesinnte Aerzte diesen heidnischen Brauch zu verdrängen gesucht und an die Stelle des Jupiter ein J. D. (juvante Deo) oder J. J. (juvante Jesu) gesetzt hatten. Das Wort „recipe" wird übrigens in Recepten des 15. und 16. Jahrhunderts nicht selten durch den gleichbedeutenden Imperativ „sume" (im Mittelalter auch durch „accipe") ersetzt.

Man unterscheidet an einem Recepte vier Theile, nämlich die Ueberschrift, *Inscriptio* (früher wegen der eben erwähnten Anrufung höherer Mächte auch als „*Invocatio*" bezeichnet), welche Ort und Datum der Abfassung des Receptes angibt und mit dem Zeichen ℞. zum zweiten Theile, der eigentlichen Verordnung, *Ordinatio*, überleitet, in welchem die zu benutzenden Mittel und das zur Bereitung der Arznei einzuschlagende Verfahren angegeben werden. An die Ordination schliesst sich als dritter Theil die Signatur, welche Angaben über die Art und Weise, wie die fertige Medicin anzuwenden und den Namen des Kranken, für welchen sie bestimmt ist, enthält, zu dem Zwecke, um von dem Apotheker auf das die Arznei enthaltende Gefäss oder eine demselben angefügte oder aufgeklebte Etiquette aufgeschrieben zu werden. Den vierten Theil des Receptes bildet die Unterschrift, *Subscriptio*, der Name des Arztes, der es verschrieben hat. Der wesentlichste Theil ist natürlich die Ordination, deren richtige Abfassung den

Gegenstand der für den Arzt ausserordentlich wichtigen, aber vielfach vernachlässigten Arzneiverordnungslehre oder ärztlichen Receptirkunst bildet. Bei der den gegenwärtigen Standpunkt der Arzneiverordnungslehre charakterisirenden Einfachheit der Recepte ist diese Kunst nicht allzu schwierig zu erlernen. Anders im Mittelalter und in den ersten Jahrhunderten der neueren Zeit, in welchen ein gutes Recept ausser dem gewöhnlich vorangestellten Hauptmittel, *Remedium cardinale s. Basis,* und dem gestaltgebenden Mittel, *Constituens s. Excipiens s. Vehiculum,* noch mindestens ein Unterstützungsmittel, *Adjuvans,* ein zur Verbesserung *(Correctio s. Consolidatio)* der Wirkung bestimmtes *Corrigens virium* und ein zur Verbesserung des Geschmackes, des Geruches oder des Aussehens dienendes *Corrigens saporis vel odoris s. Ornans* enthalten musste. Auch ein „Dirigens", um die Wirkung zu einem bestimmten Theile zu leiten, musste dabei sein. Durch starke Vervielfältigung der Adjuvantien und Corrigentien entstanden die früher üblichen „ellenlangen" Recepte, die in den Arzneiverordnungen des Mittelalters häufig mehrere Seiten füllen und nicht blos bei dem Theriak aus mehr als 70 Substanzen componirt wurden.

Auf den ärztlichen Recepten wird in den meisten europäischen Ländern die Verordnung in lateinischer Sprache, die Signatur dagegen in der Landessprache gegeben. In romanischen Ländern, wie Frankreich, in Italien sogar nach gesetzlicher Bestimmung, dient die Landessprache auch bei der Ordination. Bei dem Mangel guter deutscher Benennungen für viele Arzneistoffe erscheint die Beibehaltung lateinischer Ordinationen für Deutschland gerechtfertigt; die vielfach dafür angeführte Nebenabsicht, dem Curpfuscher dadurch die missbräuchliche Benutzung von Magistralformeln zu erschweren, fällt weniger in's Gewicht.

Die in alten Recepten gebräuchlichen besonderen Zeichen für Arzneimittel (s. Bd. I, pag. 23) sind obsolet; der Vorschlag, chemische Formeln in der Arzneiordnung einzuführen, ist völlig undurchführbar und unpraktisch.

In der Ordination werden die Namen der vom Apotheker zu verarbeitenden Materialien und die Gewichtsmengen, bei lateinischer Verordnung mit wenigen Ausnahmen (z. B. *Vitellum ovi unius)* erstere im Genitiv, letztere im Accusativ (abhängig von dem Recipe der Ueberschrift) angegeben, doch tritt letzterer seit der Einführung des Grammengewichtes und seit der Anwendung der commirten Zahlen bei uns nicht mehr zu Tage. Bei dem Verschreiben der Gewichtsmengen mit commirten Zahlen geht man bei uns vom Gramm = 1.0 aus und setzt dann als Decimalbrüche die Decigramme, Centigramme und Milligramme (0.1; 0.01; 0.001), während man die höheren Gewichtsmengen als 10.0 (Dekagramm), 100.0 (Hektogramm) und 1000.0 (Kilogramm) setzt. Das g als Zeichen für Gramm hat auf medicinischen Verordnungen wenig Eingang gefunden; dagegen hat sich das schon bei den Aerzten des Alterthums gebräuchliche Verfahren, bei der Verordnung gleicher Mengen von zwei oder mehreren Mitteln nur bei dem letzten die Gewichtsmenge unter Vorsetzung von aa oder ana (die griechische Präposition ἀνά), zu schreiben, erhalten.

Die Angabe des Gewichtes geschieht auf dem europäischen Continente allgemein auch bei der Verordnung von Flüssigkeit, während in England und Nordamerika noch besondere Flüssigkeitsmaasse (*Fluid ounce, Pint*) auf Recepten verschrieben werden. Erhalten haben sich bei uns theilweise noch Zusätze kleiner Mengen Flüssigkeiten in Tropfen *(guttas,* abgekürzt *gtt.),* obschon, namentlich bei starkwirkenden Stoffen, das Vorschreiben genau abgewogener Mengen vorzuziehen ist. Bei einzelnen Arzneiformen, z. B. Pillen aus Extracten und Pflanzenpulvern, wird gewöhnlich die Menge des indifferenten Bindemittels nicht genau angegeben, sondern durch Beifügung von q. s. *(quantum satis, quantum sufficit)* dem Apotheker zur Ermittlung überlassen.

In früherer Zeit enthielt die Ordination meist eine genaue Anweisung in Bezug auf die Manipulation, welche der Apotheker mit den verordneten Medicamenten vornehmen soll, um die Medicin fertig zu stellen. Gegenwärtig wird davon

in der Regel Abstand genommen und die möglichste Kürze angewendet, z. B. bei wässerigen Lösungen selbst das Vehikel ausgelassen und nur der Gehalt angegeben, z. B. *Solutio Natrii sulfurici* 25.0 : 100.0, wodurch der Apotheker in Verlegenheit kommen kann, ob er 100.0 oder 75.0 Wasser anwenden soll. Es ist diese Frage jedoch in einzelnen Staaten, z. B. in Baden, officiell geregelt. In Schweden hat sich die ärztliche Gesellschaft (1886) dahin geeinigt, dass, ganz entsprechend dem früher bei Anwendung des Unzengewichtes üblichen Verfahren, die Gewichtsangabe auf das Vehikel sich bezieht und die beispielsweise angeführte Verordnung 25.0 Natriumsulfat + 100.0 Wasser enthalten muss. In Folge des „abgekürzten Verfahrens" im Receptschreiben schliesst die Ordination jetzt häufiger als früher mit den drei Buchstaben M. D. S. *(misce, da, signa* oder *misceatur, detur, signetur)*, von denen der erste, wenn keine Mischung stattfindet, noch fortbleiben kann. Die alten Vorschriften für bestimmte Arzneiformen, z. B. C. c. m. f. spec. *(Concisa, contusa misce fiant species)*, M. f. elect. *(Misce fiat electuarium)*, M. f. ungt. *(Misce fiat unguentum)*, M. f. l. a. emuls. *(Misce fiat lege artis emulsio)* u. a., schwinden mehr und mehr auf den Recepten. Nur bei Verordnung von Pulvern, Pillen und Pflastern kann auch der Arzt der Gegenwart sie nicht entbehren. Bei den Pulvern ist dies schon wegen der noch bis auf den heutigen Tag üblichen doppelten Verordnungsweise, der Dividir- und Dispensirmethode, der Fall. Bei der ersteren, wo der Arzt in der Ordination die Gesammtmenge der Medicamente angibt und den Apotheker anweist, diese in eine bestimmte Zahl von Einzelpulvern zu theilen, geschieht letzteres mit der Formel: M. f. pulv. Div. in part. aeq. no. 2—12. D. S. *(Misce fiat pulvis. Divide in partes aequales numero* 2—12). Bei der Dispensirmethode, nach welcher der Arzt nicht das Gesammtquantum, sondern die Menge jedes einzelnen Pulvers vorschreibt und die Abwägung mehrerer nach dieser Vorschrift gefertigten Pulver verlangt, thut er letzteres durch die Unterschrift: M. f. pulv. Disp. tal. dos. n. 2—12. *(Misce fiat pulvis. Dispensa tales doses numero* 2—12). Bei Pillen findet Vorschreiben nach der Dispensirmethode nicht mehr statt. Bei der Ordination wird häufig die Menge des Excipiens, oder wenn dasselbe aus Extracten und Pflanzenpulver besteht, die des Pflanzenpulvers unbestimmt gelassen, wo dann im Anschlusse an das dem zuletzt verschriebenen Vehikel angehängte q. s. die Unterschrift ut f. mass. e qua form. l. a. pilul. no. 10—100 *(ut fiat massa e qua formentur lege artis pilulae numero* 10—100) folgt. Häufig fehlt das „ut" oder wird einfach: F. l. a. pil. no. 10—100 *(Fiant lege artis pilulae numero* 10—100) geschrieben. Manchmal findet sich statt des allgemeinen „nach den Regeln der Kunst" noch eine bestimmte Substanz als Bindemittel mit „*ope*" (mit Hilfe von), z. B. *ope Spiritus Vini, ope Mucilaginis Gi. arab.* angegeben. In allen Pillenrecepten findet die Ordination ihren Abschluss mit Consp. *(consperge)* unter Angabe eines Conspergirpulvers oder ohne solche (Bestreuen mit Lycopodium) oder mit Obd. *(Obducantur)* mit steter Angabe des Ueberziehungsmittels. Bei Verordnung der Pflaster bezieht sich bei Mischungen die Anweisung des Arztes auf die Art der Mischung, wie Malax. m. *(Malaxando misce)* oder Leni cal. liquef. m. *(Leni calore liquefacta misce)* oder auf das Streichen, wobei die Dicke des Aufstriches, Pflasterunterlage, Grösse und Form angegeben werden können, z. B. Ext. ten. supr. alut. magnit. chart. lusor. *(Extende tenuiter supra alutam magnitudine chartae lusoriae)* oder Ill. cor. formae auric. *(Illine corio formae auricularis)* oder Ext. supr. lint. Circumd. marg. ex empl. adhaes. *(Extende supra linteum. Circumda margine ex emplastro adhaesivo)* etc.

Mitunter enthält die Verordnung hinter dem D. auch Bemerkungen über die Umhüllung, in der die angefertigte Arznei verabreicht wird, meistens mit der Präposition ad (richtiger in), z. B. ad chart. *(ad chartam)*, ad scat. *(ad scatulam)*, ad oll. *(ad ollam)*, ad vitr. *(ad vitrum)* oder ad vitr. allat. *(ad vitrum allatum)*, ad vitr. epist vitr. claus. *(ad vitrum epistomio vitreo clausum)* oder besondere Vorschriften für die Signatur, ebenfalls hinter dem D., wie D. c. form.

(Da cum formula), wo das Recept auf die Signatur geschrieben werden soll, oder bei heroischen Mitteln D. sub sig. ven. *(Da sub sigillo veneni)*.

Zwischen der Signatur und der Unterschrift findet sich bei dringenden und schleunigst zu expedirenden Verordnungen auch „Cito!" oder „Statim".

Was die gesetzlichen Bestimmungen über Recepte anlangt, so hat eine einheitliche Regelung im deutschen Reiche und in Oesterreich nur insoweit stattgefunden, als der Arzt bei Verordnung gewisser Mengen starkwirkender Substanzen, welche in der Ph. Germ. und Austr. in besonderen Tabellen namhaft gemacht sind, der Dosenangabe ein Ausrufungszeichen hinzuzufügen hat (s. Maximaldosen, Bd. VI, pag. 574). Alle übrigen Bestimmungen sind solche der einzelnen Staaten, zum Theil in alten Medicinalordnungen und in Folge davon auch theilweise veraltet. So wird das in der preussischen Medicinalordnung von 1801 bestehende Verbot, Recepte mit Bleistift zu schreiben, seitens vieler Aerzte nicht beachtet, und es ist durch Verfügungen verschiedener Bezirksregierungen, theils der Umtausch derartiger Recepte mit solchen, die mit Tinte geschrieben sind, im Laufe von 8 Tagen gestattet, theils dem Apotheker, wenn er nach solchen Recepten Arzneien verfertigt, die Anfertigung einer Abschrift mit Tinte zur Pflicht gemacht. Die genannte Medicinalordnung verfügt ausserdem, dass der Arzt Datum, Jahreszahl, Namen des Patienten und seinen eigenen Namen, letzteren vollständig, auf dem Recepte deutlich anzugeben habe.

Während sich die auf den Arzt bezüglichen gesetzlichen Bestimmungen nur auf diese wenigen Punkte beschränken, sind die den Apotheker betreffenden gesetzlichen Bestimmungen weit reichhaltiger und in den einzelnen Staaten auch vielfach von einander abweichend. Allgemein giltig ist die Bestimmung, dass der Apotheker jede Ordination genau nach der Vorschrift des Arztes auszuführen hat. Die Verwendung ähnlich wirkender Arzneimittel an Stelle einer verordneten, aber in der Apotheke nicht vorhandenen Substanz, wie solche im Mittelalter und bis in das 17. Jahrhundert allgemein zulässig war (s. Quidproquo, Bd. VIII, pag. 481), ist verboten, und muss sich der Apotheker in solchen Fällen an den Arzt um Auskunft wenden.

Sehr verschieden sind die Vorschriften über die Behandlung der nicht von approbirten Medicinalpersonen verschriebenen Recepte. In Oesterreich ist die „Expedition der von unbefugten Personen verschriebenen Recepte" bei Geldstrafe untersagt. In Bayern ist der Apotheker durch die Königl. Verordnung vom 25. April 1877 verpflichtet, alle Recepte von notorisch nicht zur Ausübung eines Zweiges der Heilkunde befugten Personen und solche Recepte zurückzuweisen, aus deren Abfassung sich deutlich ergibt, dass sie nicht von approbirten Medicinalpersonen herrühren. In Preussen, Sachsen und den meisten anderen deutschen Ländern ist die Anfertigung nur verboten, wenn das Recept bestimmte starkwirkende Stoffe enthält; in Preussen besteht nach Ministerialbescheid vom 8. März 1860 sogar die „Verpflichtung", Recepte mit unschuldigen Ingredienzen auch von Nichtärzten zu expediren. Durch Ministerialverordnung vom 3. Juni 1878 dürfen in Preussen die in den Tabellen B und C der Ph. Germ. enthaltenen Arzneimittel mit einzelnen Ausnahmen (Calomel, Hydrargyrum sulfuratum, in Salben von weissem und rothem Präcipitat) nur auf Verordnung approbirter Medicinalpersonen (also nicht auf Pfuscherrecepte oder im Handverkauf) vom Apotheker abgegeben werden. Ph. Austr. VII. verzeichnet in Tab. IV jene Arzneimittel, deren Verabfolgung ohne ärztliche Verschreibung dem Apotheker verboten ist.

Die in den einzelnen Ländern bestehenden Vorschriften über das Verhalten in solchen Fällen, wo dem Apotheker wegen der leider nur zu häufig unleserlichen Handschrift das Arztes oder wegen Anwendung einer zweideutigen Benennung oder Abkürzung das Recept unverständlich bleibt, oder wenn der Apotheker wegen Ueberschreitung der Maximaldosis seitens des Arztes oder wegen Combination von Stoffen, welche sich gegenseitig zersetzen und dabei giftig wirkende oder explosive Verbindungen geben, oder bei anderen Versehen des Arztes die Ausführung der Verordnung für unthunlich hält, stimmen alle darin

überein, dass der Apotheker sich behufs der Correction des Versehens an den Arzt zu wenden hat.

Allgemein gilt auch die Bestimmung, dass Bemerkungen über derartige Recepte den das Recept einliefernden oder die Arznei abholenden Personen gegenüber unstatthaft sind, wie überhaupt der Apotheker sich jeder Kritik ärztlicher Verordnungen dem Publikum gegenüber zu enthalten hat. Divergirend aber sind die Vorschriften über das Verhalten im Falle der Abwesenheit des Arztes oder dessen Weigerung einer Correction des Receptes.

Allgemein verboten ist das die Taxirung von Recepten ganz unmöglich machende Anfertigen von Arzneien nach Recepten, auf welchen die einzelnen Arzneimittel oder die Bereitung durch „secundum meam praescriptionem" oder analoge Bezeichnungen in Dunkel gehüllt sind.

Nach Bereitung der Arznei hat der Receptar auf dem Recepte den Namen der Apotheke, in welcher die Anfertigung der Medicin stattfand, seinen eigenen Namen, das Datum der Anfertigung und den Preis der einzelnen Arzneibestandtheile und der Arznei (Taxat) zu bemerken. Bei Abholung der Arznei wird das Recept, wenn die Medicin gleich bezahlt wird, zurückgegeben, andererseits behufs Aufstellung der Rechnungen bis zu erfolgter Zahlung zurückbehalten. In Preussen ist die Zurückbehaltung bezahlter Recepte geradezu untersagt; nur Recepte, welche *Liquor arsenicalis* und *Kalium* oder *Zincum cyanatum* enthalten, werden nach älteren Verordnungen wie „Giftscheine" behandelt. In Bayern ist die Aufbewahrung auf Wunsch des Arztes oder des Kranken gestattet, dagegen in allen Krankheitsfällen geboten, welche den Gegenstand einer strafrechtlichen oder polizeilichen Untersuchung bilden oder wo Verdacht einer strafbaren That besteht.

Das Vorzeigen von Recepten an dritte Personen oder Abschriftnahme für solche ist in Preussen ausdrücklich untersagt, die Einsicht der zurückbehaltenen Recepte dem Kranken in Hessen und dem Arzt in Würtemberg gesetzlich gewährleistet.

Besondere gesetzliche Bestimmungen sind namentlich durch die Morphiumsucht in Folge subcutaner Einspritzungen in neuerer Zeit veranlasst worden, welche eine Beschränkung der Reiteration oder Repetition der Recepte, soweit solche stark wirkende und dadurch leicht zu Unzuträglichkeiten führende Stoffe enthalten, bezwecken und die Wiederverfertigung von einer speciellen Genehmigung eines Arztes, sei es des verordnenden, sei es eines anderen, abhängig machen. Die preussische Verordnung vom 3. Juni 1878 über Handverkauf und Reiteration war die Vorläuferin einer Reihe von Einzelverfügungen deutscher Staaten, die, denselben Zweck verfolgend, in ihren Details mannigfache Differenzen zeigen und trotz späterer Anordnung einzelner Bestimmungen noch heute sämmtlich einer Revision bedürftig sind. Die preussische Verordnung verbietet in erster Linie die Reiteration von Brechmittelrecepten und führt als von der Reiteration ausgeschlossen, und zwar sowohl bei innerlichem Gebrauche als bei Verordnung zu Augenwassern, Injectionen oder Klystieren, 40 verschiedene Stoffe auf. Für Verordnungen, welche Opium und Opiumpräparate, Codeïn, narcotische Extracte und Tincturen enthalten, ist die Reiteration nur dann gestattet, wenn die höchste maximale Einzelgabe nicht überschritten ist, dagegen ist die Reiteration von subcutanen Injectionen von Morphin untersagt und die wiederholte Anfertigung von Morphinlösungen zu internem Gebrauche nur dann erlaubt, wenn die Einzelgabe nicht 0.03 übersteigt. Von den übrigen deutschen Staaten ist Hessen-Darmstadt am rigorosesten, indem es die Repetition aller Verordnungen, welche Medicamenta cautissime und caute servanda enthalten, ohne ausdrückliche schriftliche oder mit Datum versehene Erlaubniss des Arztes verbietet (Verordnung vom 10. Febr. 1876). In Bayern (Verordnung vom 25. Apr. 1877) betrifft das Verbot starkwirkende Arzneien überhaupt, mit besonderer Betonung von Brechmitteln, Atropinlösungen, Morphininjectionen, stärkeren Morphinrecepten und Chloralhydrat. In Sachsen (Verordnung vom 18. Aug. 1876 und 24. März 1877) ist die Repetition aller cautissime servanda zum internen und

externen Gebrauche, ausserdem die der caute asservanda zur Subcutaninjection ohne besondere Erlaubniss untersagt und die Verabfolgung von Arzneien auf Grund eines Receptes, welches Medicamenta caute servanda in einer den fünften Theil der Maximaldosis, bei Chloralhydrat, Secale cornutum und Extr. Secalis cornuti die Maximalgabe überschreitenden Gabe enthält, nur an zuverlässige Personen gestattet. Baden (Verordnung vom 29. Mai 1880) verbietet die Repetition von Lösungen von Morphin oder Morphinsalzen zu subcutanen Injectionen, von Brechmitteln, von Arzneien, in denen die Maximaldosis überschritten ist und von Verordnungen zu interner und subcutaner Application, sowie zu Klystieren, in denen Arsenpräparate, Aconitin, Amylnitrit, Atropin, Chloralhydrat, Coniin, Digitalin, Hydrargyrum bichloratum, bijodatum und jodatum, Phosphor und Strychnin enthalten sind, endlich von Amylnitrit und Chloroform (ungemischt) zu Inhalationen. In Württemberg ist die Repetition von Verordnungen, welche dem Handverkauf entzogene Stoffe enthalten, in dringenden und unverdächtigen Fällen gestattet.

Selbstverständlich darf, wie dies ausdrücklich in den auf die Repetition bezüglichen österreichischen, sächsischen und badischen Verordnungen betont wird, ein Recept nicht reiterirt werden, auf welchem vom Arzt durch die Formel *„Ne repetatur“* oder *„Ne iteretur“* die Wiederanfertigung verboten ist.

Ob sich, wie einzelne Aerzte meinen, durch diesen Vermerk ein „Eigenthumsrecht“ des Arztes an dem betreffenden Recepte schaffen lasse, so dass derselbe pecuniäre Entschädigung von dem Apotheker beanspruchen kann, welcher ein solches Recept wiederholt ausführt, ist höchst zweifelhaft; dagegen verstösst die etwa vom Apotheker ausgeführte Repetition in solchen Fällen auch in Ländern, wo sie nicht ausdrücklich verboten ist, gegen die allgemeine Bestimmung der älteren Apothekerordnungen, wonach die Ordination des Arztes ohne Aenderung auszuführen ist. Dem allgemeinen Usus gemäss ist das Recept seit altersher Eigenthum des Kranken, dem es verordnet wird, und wird auch als solches in der Gesetzgebung anerkannt.

Th. Husemann.

Receptaculum bezeichnet in der botanischen Morphologie verschiedene ungleichwerthige Gebilde, denen das Eine gemeinsam ist, dass sie Träger der Fortpflanzungsorgane darstellen. So nennt man bei den Algen die fructificirenden Theile des Thallus, bei den Flechten den Boden der Apothecien, bei den Farnen die Anschwellungen, auf welchen die Sori sitzen, bei den Dicotyledonen ebensowohl den krugförmigen Theil der perigynen Blüthe (z. B. *Rosa)*, als auch den birnenförmigen Boden des Blüthenstandes der Feige Receptaculum.

Receptirkunde, Receptirkunst, *Ars formulandi*, Pharmakokatagraphologia, ist der die Abfassung der schriftlichen Arzneiverordnungen behandelnde Theil der Pharmakologie (s. d.). Als ältester Bearbeiter dieses Zweiges der Arzneimittellehre gilt SCRIBONIUS LARGUS (im 1. Jahrhundert n. Chr.), dessen Werk jedoch im Wesentlichen nur eine Sammlung von Arzneivorschriften, nach den Krankheiten geordnet, darstellt und sein Analogon gegenwärtig weniger in den Handbüchern der Receptirkunde und Arzneiverordnungslehre, als in den äusserst zahlreichen Recepttaschenbüchern findet, in welchen die an Universitäten und klinischen Anstalten üblichen Verordnungen gesammelt sind. Von einer wirklichen Receptirkunst kann überhaupt erst nach Einführung der Pharmakopöen und Trennung der Officinalformeln von den Magistralformeln die Rede sein, und so sind den Lehrbüchern der Receptirkunde entsprechende Werke, welche die einzelnen Arzneiformen und die Verwendung der einzelnen Arzneimittel zu denselben behandeln, erst in dem 16. Jahrhundert von DELPHINIUS, RONDELET und MERCURIALIS erschienen, denen sich die zwei Bücher „de remediorum formulis“ von CASPAR BAUHIN (Basel 1615) der Zeit nach nahe anschliessen. Von da ab entwickelte sich eine äusserst reichhaltige Literatur, zu welcher im vorigen Jahrhundert sehr berühmte Aerzte, wie BOERHAVE und GAUB, ihren Beitrag lieferten.

Die ältere Receptirkunst trägt den Charakter der Polypharmacie und sah besonderen Werth in Complication der Vorschriften, ohne sich viel um etwaige chemische Zersetzungen der Ingredientien der Mischungen zu kümmern. Die erste Reaction gegen den letzteren Missbrauch gab 1797 J. B. TROMMSDORFF durch seine „Chemische Receptirkunst oder die Anwendung chemischer Grundsätze auf die Kunst Arzneien zu verordnen". Mit der geläuterten Kenntniss der Pharmakodynamik ging auch eine Vereinfachung der Arzneivorschriften einher, wozu auch in Frankreich MAGENDIE durch sein „Formulaire des nouveaux médicaments" (Paris 1821) und in Deutschland namentlich PHILIPP PHÖBUS (Handbuch der Arzneiverordnungslehre. 1842, 3. Aufl.) hinwirkten. Die in Deutschland und Oesterreich gebräuchlichsten Lehr- und Handbücher gibt die folgende Literaturübersicht.

Literatur: W. B. Bernatzik, Handbuch der allgemeinen und speciellen Arzneiverordnungslehre. Wien 1878, Bd. 2. — E. A. Ewald, Handbuch der allg. u. spec. Arzneiverordnungslehre. 11. Auflage des von Posner und Simon herausgegebenen, später von Waldenburg und Simon und von Ewald und Lüdicke bearbeiteten Handbuchs. Berlin 1887. — Liebreich u. Langgaard, Compendium der Arzneiverordnung. Berlin 1888, 2. Aufl. — R. Kobert, Compendium der Arzneiverordnungslehre. Stuttgart 1888.

Th. Husemann.

Receptirkunst, pharmaceutisch, bez. Recepturtechnik, siehe Technik, pharmaceutische.

Rechtscamphen, Austrocamphen, ist ein aus der Salzsäureverbindung des amerikanischen Terpentinöls dargestelltes rechtsdrehendes Isomercs des Terpentinöles.

Rechtsdrehend heisst die Ebene des polarisirten Lichtstrahls nach rechts (vom Beschauer aus in der Richtung des Uhrzeigers) drehend. — S. unter Polarisation, Bd. VIII, pag. 287.

Rechtsweinsäure ist die gewöhnliche Weinsäure des Handels (s. d.) im Gegensatz zur Linksweinsäure, s. d., Bd. VI, pag. 311.

Recidiv (*recidere*, zurückfallen) bedeutet die Wiederkehr schwerer Krankheitserscheinungen während der Reconvalescenz.

Reciproke Reactionen nennt man diejenigen Reactionen, bei welchen das definitive chemische Gleichgewicht durch theilweise ganz entgegengesetzte Umsetzungen hervorgerufen wird. Zur Erläuterung diene folgendes Beispiel. Eisenoxyd wird durch Wasserstoff bekanntlich reducirt, unter Bildung des officinellen *Ferrum hydrogenio reductum* und von Wasserdampf; unter gegebenen Verhältnissen hingegen kann sich aus *Ferrum reductum* und Wasserdampf wiederum Eisenoxyd und Wasserstoff bilden. In ähnlicher Weise wird im Bromsilber das Br durch Chlor in der Hitze verdrängt. Umgekehrt aber vermag das Brom das Chlor aus dem gebildeten Chlorsilber zu verdrängen, wenn es im Ueberschuss und bei etwa 400° einwirkt. Reciproke Reactionen sind daher entgegengesetzte Reactionen, von denen jede die Endproducte der anderen in ihren Anfangszustand überzuführen bestrebt ist.

Ganswindt.

Recklinghausen, in Westphalen, besitzt die Grullquelle mit $NaCl$ 15.32, $KaCl$ 0.34, $MgCl_2$ 1.38 und $CaCl_2$ 1.23 in 1000 Th.

Recoardo in Italien, besitzt 9 kalte (11°) erdige Mineralquellen. Die Amara enthält $MgSO_4$ 0.65, $CaSO_4$ 1.12 und $CaH_2(CO_3)_2$ 1.08, Capitello (Mariana) $CaH_2(CO_3)_2$ 0.7, Franco 0.51, Giausse 0.67, Giuliana 0.27, Lella (Regia) $MgSO_4$ 0.67, $CaSO_4$ 1.24, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.11, Lorgna 0.61, 1.04, 1.05, Prato di Crovole Na_2SO_4 0.63, $MgH_2(CO_3)_2$ 1.82 und $CaH_2(CO_3)_2$ 3.70. Bis auf die letztgenannte enthalten alle Quellen $FeH_2(CO_3)_2$ von 0.04 bis 0.07. Am reichsten an Fe ist die Vigiliana mit $FeSO_4$ 1.71 und 1.92 in 1000 Th. Diese Quelle führt auch etwas Cu.

Reconvalescenz (*valere*, gesund sein) bedeutet den Zustand nach überstandener schwerer Krankheit bis zur vollständigen Genesung.

Recrudescenz (*crudescere*, heftiger werden), gleichbedeutend mit Recidiv.

Rectalkapseln sind zur Einbringung in den Mastdarm (*rectum*) bestimmte, meist mit flüssigen Arzneien gefüllte, zugespitzt geformte Gelatine-Deckelkapseln oder hohle Cacaoölsuppositorien, die mittelst eines Stöpsels von Cacaoöl geschlossen werden. Auch mit dem Namen Suppositorienkapseln sind derartige Kapseln belegt worden.

Rectification, Rectificiren. Im weiteren Sinne versteht man unter Rectificiren die Herstellung eines reineren Stoffes oder Präparates aus einem rohen; im engeren Sinne bezeichnet man damit die Reinigung eines Rohdestillats durch erneute Destillation. Bei dieser zweiten Destillation wird entweder das erste Destillat für sich allein oder zusammen mit Wasser verwendet, letzteres selbstverständlich nur in dem Falle, dass die zu rectificirende Flüssigkeit sich in Wasser oder Wasserdämpfen wenig oder gar nicht löst, z. B. ätherische Oele. In gewissen Fällen geschieht die Rectification unter Zugabe weiterer Körper, welche gewisse im Rohdestillat vorhandene Körper in fester Form binden und so deren nochmalige Destillation unmöglich machen sollen; z. B. Calciumhydroxyd zur Abstumpfung saurer Reaction, geglühte Holzkohle, um ein helleres Destillat zu erzielen u. s. w. Vielfach hat die Rectification auch nur den Zweck der Concentration, der Anreicherung eines Destillates mit dem zu gewinnenden Stoffe; dieses ist z. B. bei der Spiritusrectification, welche ein alkoholreicheres Destillat gibt, der Fall. — S. auch Destillation, Bd. III, pag. 447.

Rectum, der unterste Abschnitt des Darmes, s. Mastdarm, Bd. VI, pag. 563.

Recurrens, febris, (*relapsing fever*, Rückfallfieber) ist eine epidemische, höchst contagiöse Krankheit, welche besonders das mit Nahrungsnoth und schlechten sanitären Verhältnissen kämpfende, in engen Wohnungen zusammengedrängte Proletariat befällt und in Gefängnissen vorkommt, in denen es an Reinlichkeit und ausreichender Lüftung fehlt. Wegen der ausserordentlichen Contagiosität werden auch Personen aus den besseren Ständen ergriffen. Eine autochthone Entstehung ist bis jetzt nicht erwiesen und unwahrscheinlich.

Fig. 96.



Blutkörperchen und Recurrensspirillen (*Spirochaete Obermeieri*). Vergr. 1150 (nach Eichhorst).

Jedenfalls ist die Entstehung auf Uebertragung der von Obermeier entdeckten „Recurrensspirille" zurückzuführen. Es ist dies eine eigenartige Schraubenbacterie, welche korkzieherähnliche, sich rasch bewegende, meistens 16—40 μ lange Fäden bildet, die ausschliesslich im Blute, niemals in Se- und Excreten vorkommen, und zwar nur während der Fieberanfälle, niemals in der fieberfreien Zwischenzeit. Wenn schon eine isolirte Züchtung der Spirillen ausserhalb des menschlichen Körpers noch nicht gelungen ist, so hat man doch den directen Zusammenhang zwischen diesen Spirillen und dem Rückfallfieber vollständig klargelegt durch erfolgreiches Uebertragen von spirillenhaltigem Blute auf Affen, die aber Rückfälle nicht bekamen, indessen auch nicht vor neuen Infectionen geschützt erschienen.

Der Verlauf des Rückfallfiebers ist zumeist ein ganz typischer: nach einem Incubationsstadium von 5—6 Tagen beginnt die eigentliche Krankheit mit einem Schüttelfrost, dem eine Temperatursteigerung auf circa 40° folgt. Bei freiem Sensorium bietet der Kranke das Bild eines schwer kranken Menschen.

Am nächsten Tage steigt die Temperatur noch höher, nicht selten auf 41.5°, und entsprechend dieser aussergewöhnlichen Körperwärme ist die Hinfälligkeit ganz bedeutend. Nach Verlauf von 5—8 Tagen fällt die Temperatur plötzlich unter Eintritt eines starken Schweisses wieder zur oder unter die Norm ab und es tritt nun völliges Wohlbefinden ein.

Nach durchschnittlich 5—8 Tagen kommt aber schon der Rückfall (Relaps) unter denselben Erscheinungen, wie oben geschildert. Die späteren Rückfälle werden immer nach und nach schwächer.

Trotz der Heftigkeit der Anfälle ist die Sterblichkeit an *Febris recurrens* gering und meist erliegen die Patienten Complicationen durch Lungenentzündung, Milzruptur u. s. w.

Die Behandlung muss als Hauptprincip die Vermeidung der weiteren Verbreitung im Auge haben. Becker.

Redlinger'sche Pillen, s. unter Pilulae, Bd. VIII, pag. 208.

Redruth, in England, besitzt eine Lithionquelle mit $NaCl$ 5.194, $LiCl$ 0.372, $MgCl_2$ 0.127 und $CaCl_2$ 3.088 in 1000 Th.

Reduciren nennt man das Ausüben der zu Reductionsprocessen nöthigen chemischen Operationen. — S. Reduction.

Reducirsalz der badischen Anilin- und Sodafabrik ist rohes Hydroxylamin und wird zur Wiedergewinnung von Silber und Gold aus photographischen Rückständen verwendet.

Reduction im Allgemeinen bedeutet die Auflösung von chemischen Verbindungen, speciell die Abscheidung von Metallen aus ihren Oxyden, Sulfiden, Haloiden oder Salzen. Dieselbe bildet daher den Hauptzweck metallurgischer Processe in Hüttenwerken, der Galvanoplastik, der Photographie und andererseits wichtiger Theile der chemischen Analyse, in der Löthrohranalyse, in den von BUNSEN so weit ausgebildeten Flammenreactionen und in der elektrochemischen Analyse (s. Bd. III, pag. 671). Bei allen diesen Processen wird die Abscheidung des Metalles durch Verminderuug seiner chemischen Affinität bewirkt, und zwar theilweise nur durch den Einfluss gesteigerter Energie in Gestalt von Wärme, welche die Oxyde aller edlen Metalle zerlegt, ebenso das Oxyd und das Sulfid des Quecksilbers, wie den Arsen- und den Antimonwasserstoff; oder von Licht, welches das Silber oder das Platin der Photographien ausscheidet; oder von Elektricität, welche in der Galvanoplastik an der elektronegativen Kathode das elektropositive Metall niederschlägt, ebenso in der elektrochemischen Analyse.

Wo diese Kräfte nicht ausreichen, wird mit oder ohne dieselben die stärkere chemische Affinität anderer Stoffe zu gleichem Zwecke herangezogen. Die Grösse der Affinität wird zwar im Allgemeinen bei allen Stoffen durch die Energie vermindert und oberhalb gewisser Potentiale der letzteren ganz aufgehoben. Bei der hohen Temperatur auf unserer Sonne wird die Existenz chemischer Verbindungen als ausgeschlossen angenommen. Aber für verschiedene Stoffe liegt das Maximum der Affinitätsintensität innerhalb ungleicher Grenzen, so dass eine Verschiebung desselben durch Zu- oder Abnahme der Energie herbeigeführt werden kann. Z. B. die beiden wichtigsten Reductionsmittel, der Wasserstoff und der Kohlenstoff, haben bei niedriger Temperatur geringe Affinität zum Sauerstoff, in der Glühhitze dagegen entziehen sie denselben allen Metalloxyden, indem sie diese reduciren. Solches geschieht in den Hohöfen der Eisenhütten durch die glühende Kohle, desgleichen durch die als Unterlage für Löthrohrproben dienende Kohle, andererseits ebendaselbst durch die sauerstofffreie, glühenden Kohlenwasserstoff

führende Reductionsflamme, welche auch in den Flammenreactionen die charakteristischen Erscheinungen für die Metalle hervorrufen hilft.

Nicht immer wird eine völlige Reduction zu regulinischem Metalle verlangt, bisweilen nur die Umwandlung höherer in niedere Oxydationsstufen, theils zur Herstellung von Präparaten oder, um die dabei bemerkbaren Erscheinungen analytisch zu verwerthen.

So unterscheiden sich in den Borax- und Phosphorperlen vor dem Löthrohre die Farben der Oxyde von denjenigen der Oxydule.

Reductionsvorgänge ohne Mithilfe anderer Kräfte erfolgen durch chemische Wechselwirkung in den titrirten Lösungen bei der Maassanalyse, deren entsprechende Abtheilung Reductionsanalyse genannt wird. Als wichtigste Reductionsmittel dienen die schweflige Säure und die arsenige Säure, aus deren erforderlichen Mengen, um gewisse Färbungen oder Entfärbungen hervorzurufen, die Menge der zu bestimmenden reducirten Stoffe nach Aequivalentzahlen berechnet wird. Gänge.

Reductionsanalyse bildet eine Unterabtheilung: 1. der Löthrohranalyse, und zwar *a)* der qualitativen Analyse, wozu zu rechnen sind alle in der Reductionsflamme vorgenommenen Reactionen, ferner die Behandlung gewisser Stoffe mit Soda und Kohle, respective Cyankalium bei den Vorproben; *b)* der quantitativen Analyse, bei welcher es sich um das Ausbringen gewisser in Mineralien oder Hüttenproducten enthaltener Metalle in regulinischer Form, behufs directer Wägung derselben handelt. Das bei diesen metallurgischen Operationen im Kleinen oft anzuwendende Reductionsflussmittel (PLATTNER, Probirkunst mit dem Löthrohre, pag. 586) besteht aus: 10 Gewichtstheilen Soda, 13 Gewichtstheilen Pottasche, 5 Gewichtstheilen Boraxglas und 5 Gewichtstheilen trockenen Stärkemehls.

2. Der Maassanalyse, aus welcher Abtheilung die Methoden der Reduction mittelst Eisenchlorür, schwefliger und arseniger Säure besonders hervorgehoben seien, s. Maassanalyse, Bd. VI, pag. 447.

Weiteres siehe unter Flammenreactionen, Bd. IV, pag. 380; Flamme, Bd. IV, pag. 377; Löthrohr, Bd. VI, pag. 388. Ehrenberg.

Reductionspilien, Marienbader, s. Bd. VI, pag. 550.

Reductionsvermögen der Zuckerarten. Im Capitel Kohlenhydrate, Bd. VI. pag. 41 ff., wurde auseinandergesetzt, dass das Vermögen bestimmter Zuckerarten, leicht reducirbare Metalloxyde in alkalischer Lösung zu Oxydul und selbst zu Metall zu reduciren, von der aldehydartigen Constitution der betreffenden Zuckerarten abhängt. Jedoch weder die Glycosen—Zuckerarten der Formel $C_6 H_{12} O_6$ —, noch die Disaccharide—Zuckerarten der Formel $C_{12} H_{22} O_{11}$ — verhalten sich in Bezug auf die Grösse ihres Reductionsvermögens gleichförmig; auch gibt es bekanntlich einige zu den Glycosen gezählte Körper, die nicht reduciren, weil sie wahrscheinlich keine Kohlenhydrate sind, sondern einen aromatischen Kohlenstoffkern enthalten, ferner geht auch einigen zu den Disacchariden zählenden Zuckerarten, wie z. B. dem Rohrzucker, das Reductionsvermögen ab.

Von den Glycosen reduciren alkalische Zuckerlösung:

1. Die gährungsfähigen Zuckerarten: Dextrose, Galactose und Lävulose.

2. Die nichtgährungsfähigen Zuckerarten dieser Reihe: Sorbin, Eucalyn und Arabinose.

Von den Disacchariden reduciren: Die gährungsfähigen Maltose, ferner der mit Hefe nicht gährende Milchzucker (Lactose).

Es werden reducirt 100 ccm FEHLING'sche Lösung (s. d.) von 0.50 g Dextrose nach FEHLING, von 0.4753 g derselben nach SOXHLET, von 0.5144 g Lävulose (SOXHLET), von 0.511 g Galactose (SOXHLET), von 0.6756 g Milchzucker (SOXHLET), von 0.778 g Maltoseanhydrid (SOXHLET).

Die Bestimmungen von SOXHLET beziehen sich auf Reduction der alkalischen Kupferlösung mit 1procentiger Lösung der einzelnen Zuckerarten. Loebisch.

Reeb's Tropfenfänger, eine einfache, aus Porzellan oder Zinn gefertigte Vorrichtung, die mittelst eines durchbohrten Korkes an jedem Standgefäss angebracht werden kann. Der Tropfenfänger bildet einen Ausguss, an dem eine schief verlaufende Rinne vorhanden ist, durch die die letzten am Ausguss hängen bleibenden Tropfen dicker Flüssigkeiten (Oele, Glycerin, Syrupe) in das Standgefäss zurückfliessen können, ohne das Gefäss zu beschmutzen. Die mit einem Tropfenfänger versehenen Gefässe werden nicht zugestöpselt, sondern mit einer Glaskapsel bedeckt.

Reflexe. Unter Reflexen oder reflectorischen Erscheinungen versteht man jetzt allgemein derartige vom Willen unabhängige Thätigkeitsäusserungen im Bereiche peripherer Nerven, welche durch primäre Erregung von anderen Nerven unter Vermittlung bestimmter Theile des Centralnervensystems und wahrscheinlich im Wesentlichen gewisser zelliger Elemente desselben (Ganglienzellen) ausgelöst werden. Diese Thätigkeitsäusserungen können sich entweder als Reflexbewegung, Reflexempfindung, Mitbewegung und Mitempfindung kundgeben. Die Reflexbewegungen können sehr mannigfacher Art sein, nahezu alle sogenannten Abwehrbewegungen bei Einwirkung eines sensiblen Reizes auf empfindliche Theile des Körpers können hierher gerechnet werden. Das Charakteristische dieser Art der Reflexbewegung liegt in der meistens grossen Intensität der ausgelösten Bewegung, die stets eine gewisse Zweckmässigkeit mit Bezug auf den auslösenden Reiz erkennen lässt, und zweitens in der Unabhängigkeit derselben von der Gegenwart des Grosshirns, dem geradezu ein hemmender, moderirender Einfluss auf die Reflexbewegung zugeschrieben wird. Wenn man einem enthirnten Frosche eine schwache Säure auf das eine Bein aufträufelt, so macht er mit dem anderen Beine ganz zweckmässige Abwischbewegungen, als ob er die Säure vom Orte ihrer Einwirkung entfernen wollte. Ohne Vermittlung centraler Nervensubstanz können aber Reflexbewegungen nicht zu Stande kommen. Sowohl das Rückenmark für sich allein, als auch das Gehirn können derartige Bewegungen auslösen, die durch das Rückenmark ausgelösten Reflexe fallen nach Entfernung des Gehirns stets stärker aus, als bei Gegenwart desselben.

Auch die Athem- und Herzbewegungen, die Bewegungen der glatten Körpermuskulatur, die Secretion der verschiedenen Drüsen etc. können reflectorisch beeinflusst werden. Endlich ist zu bemerken, dass durch einen Reflexvorgang nicht nur eine Bewegung ausgelöst, sondern auch eine bestehende Bewegung gehemmt werden kann (Reflexhemmung); so kann reflectorisch Herz- und Athembewegung zu einem (vorübergehenden) Stillstand gebracht, aber auch eine Contraction von Stammesmuskeln unterdrückt oder doch geschwächt werden.

Reflexempfindung, Mitbewegung und Mitempfindung können mit Sicherheit noch nicht als reflectorische Erscheinungen aufgefasst werden.

Je nach dem Zustande der reflexvermittelnden Centralorgane fällt auch die Intensität der Reflexbewegungen verschieden aus. Es gibt gewisse Gifte (Strychnin, Pikrotoxin etc.), welche die Reflexerregbarkeit derart steigern können, dass bereits minimale Reize zur Auslösung von (Reflex-) Krämpfen ausreichen, es gibt aber auch solche (Chloroform), welche die Reflexerregbarkeit mehr oder weniger herabsetzen. Auch durch verschiedene Erkrankungen des Centralnervensystems kann die Reflexerregbarkeit entweder in dem einen oder in dem anderen Sinne beeinflusst werden.

Löwit.

Reflexion oder Zurückwerfung nennt man die Erscheinung, dass beim Auftreffen eines Wellenzuges an die Trennungsfläche zweier verschiedenartiger Medien neuerdings ein Wellenzug in das erste Medium zurückkehrt. Auch das Abprallen eines elastischen Körpers, der gegen eine elastische Wand stösst, wird zuweilen als Reflexion bezeichnet. Für die regelmässige Reflexion von Licht-, Wärme- und Schallstrahlen, die ja Wellenbewegungen sind, gelten folgende Gesetze:

1. Einfallender Strahl, reflectirter Strahl und Einfallsloth liegen in ein und derselben Ebene. Hierbei bezeichnet man als Einfallsloth die Gerade, welche man senkrecht auf die reflectirende Fläche in jenem Punkt errichten kann, in welchem der Strahl sie trifft.

2. Einfallender und reflectirter Strahl liegen zu verschiedenen Seiten des Einfallslothes.

3. Einfallender und reflectirter Strahl schliessen mit dem Einfallsloth gleich grosse Winkel ein.

Nach denselben Gesetzen ändert sich die Bewegungsrichtung einer elastischen Kugel, die gegen eine elastische Wand stösst, vorausgesetzt, dass von dem eventuellen Einfluss der Schwere und anderer Kräfte abgesehen wird. Die regelmässige Reflexion tritt an Körpern mit möglichst glatter Oberfläche, den sogenannten Spiegeln (s. d. und auch Hohlspiegel, Bd. V, pag. 230) auf, wobei speciell bei der Reflexion von Lichtstrahlen Bilder der leuchtenden Gegenstände entstehen. An Körpern mit rauher Oberfläche werden einfallende Strahlen nach allen Seiten reflectirt, es tritt Zerstreuung ein, da die Unebenheiten der Oberfläche wie Spiegel wirken, welche die verschiedensten Lagen gegen einander einnehmen. Die Sichtbarkeit der Körper wird durch Licht bewirkt, das in dieser Weise an ihrer Oberfläche zerstreut wird.

Die Reflexion des Schalles gibt Anlass zur Entstehung des Echos und ermöglicht die Construction von Hör- und Sprachrohren, während die regelmässige Reflexion der Wärmestrahlen bei den Brennspiegeln in Anwendung kommt. Reflexion von Lichtstrahlen ist auch ein Mittel zur Darstellung polarisirten Lichtes (s. Polarisation, Bd. VII, pag. 287). Ueber Totalreflexion, s. d. und Brechung, Bd. II, pag. 375. Pitsch.

Refraction, s. Brechung, Bd. II, pag. 374.

Refractionsanomalien. Unter Refraction versteht man in der Augenheilkunde die optische Einstellung des Auges bei vollständiger Accommodationsruhe. Die Refraction wird bestimmt einerseits durch die Verhältnisse des dioptrischen Apparates (Oberflächenkrümmung, Brechungsindices und gegenseitige Entfernung der brechenden Medien), andererseits durch die Länge der Augenaxe. Bei normaler Refraction (Emmetropie) liegt die Retina in der Brennebene des dioptrischen Apparates, d. h. unter sich parallele (aus unendlicher Entfernung kommende) Strahlen gelangen nach ihrer Brechung im Auge auf dessen Netzhaut zur Vereinigung. Abweichungen von dieser Normaleinstellung sind seltener durch Veränderungen in den brechenden Medien, meist durch Verkürzung oder Verlängerung der im emmetropischen Auge 24 mm messenden Augenaxe bedingt. Verkürzung der Augenaxe führt zu Uebersichtigkeit (Hypermetropie, s. d., Bd. V, pag. 349), Verlängerung zu Kurzsichtigkeit (Myopie, s. d., Bd. VII, pag. 204).

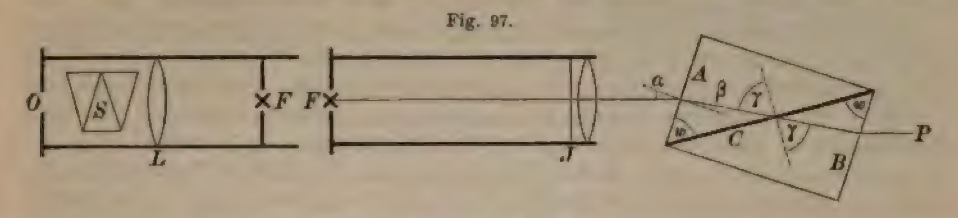
Sind in verschiedenen Meridianen eines und desselben Auges die Refractionen ungleich, so besteht Astigmatismus (s. d., Bd. I, pag. 701). Sachs.

Refractometer nennt man die von ABBE construirten Apparate zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögens flüssiger oder halbflüssiger Körper mittelst der Totalreflexion (s. d.). Es möge hier nur eine Form des Instrumentes nebst der ihrer Construction zu Grunde liegenden Messungsmethode beschrieben werden.

Zwei ganz gleiche rechtwinkelige Glasprismen A und B (s. Fig. 97) liegen mit ihren Hypotenusenflächen so auf einander, dass sie eine dicke planparallele Platte bilden, die um eine zur Ebene der Zeichnung senkrechte, zur brechenden Kante parallele Axe gedreht werden kann. Zwischen beide Prismen kommt eine dünne Schichte der zu untersuchenden Flüssigkeit, deren Brechungsexponent kleiner als jener der Glasprismen vorausgesetzt wird. Ein von P kommender Lichtstrahl dringt zuerst in das Prisma B, trifft dann die Flüssigkeitsschichte unter dem Einfallswinkel γ und gelangt, nachdem er die Flüssigkeit und das Prisma A

durchlaufen, auf das Objectiv J eines schwach vergrössernden Fernrohres in einer, wie wir annehmen wollen, zur Fernrohraxe parallelen Richtung. Alle Strahlen, welche mit dem besprochenen einen parallelen Gang einhalten, werden dann im Brennpunkt F des Fernrohrobjectivs vereinigt, in dem sich eine senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufende Spalte befinden soll. Da diese Spalte nur Licht

Fig. 97.



empfangen kann, das durch die Prismen und das Fernrohrobjectiv gegangen, wird sie so lange hell erscheinen, als der Winkel γ kleiner als der Grenzwinkel der Totalreflexion ausfällt. Sobald aber γ diesen Werth erreicht, bleibt die Spalte, homogenes Licht vorausgesetzt, unbeleuchtet. Bei Anwendung weissen Lichtes wird eventuell für einen Theil der darin enthaltenen homogenen Strahlen der Grenzwinkel schon überschritten, für einen anderen noch nicht erreicht sein, und die Spalte wird weder dunkel noch weiss, sondern gefärbt erscheinen. Um nun bestimmen zu können, für welche Sorte von Strahlen γ gerade der Grenzwinkel ist, steht vor dem Objectivbrennpunkt eine Lupe L und ein kleines Prisma S à vision directe, durch welches das vom Spalte F kommende Licht in ein Spectrum zerlegt wird.

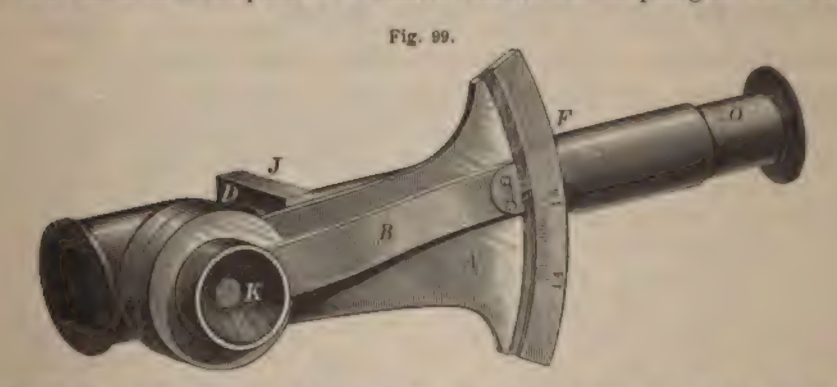
Fig. 98.



Hat man nun durch Drehung der Prismen um ihre Axe bewirkt, dass gerade das Licht von gewünschter Qualität unter dem Grenzwinkel auftritt, so lässt sich der Brechungsquotient der Flüssigkeit für Strahlen der betreffenden Wellenlänge aus dem bekannten Brechungsquotienten der Prismen für Strahlen gleicher Art, ferner aus dem Prismenwinkel w und dem Winkel α berechnen, welchen die Fernrohraxe mit der Normalen zur Fläche A einschliesst.

Das für die Anwendung dieser Methode construirte Refractometer zeigt Fig. 99. Dasselbe besitzt ein zwei- bis dreimal vergrösserndes Fernrohr mit dem Objectiv in J und einem im Brennpunkt F desselben vorhandenen Diaphragma sammt Spalt.

Fig. 99.



Die Hülse O enthält Lupe und Prisma, durch welch letzteres an Stelle des Spaltes bei richtiger Stellung des Oculars ein scharfes Spectrum erscheint. Das eine der beiden Prismen C wird von einer kreisförmigen, um einen Zapfen K drehbaren Scheibe getragen, während man das zweite mittelst einer entsprechenden Fassung (s. Fig. 98), nachdem man einen Flüssigkeitstropfen zwischen beide gebracht, bei

Anstellung einer Beobachtung mit dem fixen verbindet. Die mit einem Index versehene Alhidade B gestattet eine Ablesung des Drehungswinkels der Prismen an einer Theilung des Sectors A, der mit dem Fernrohr in fixer Verbindung steht. Die Theilung selbst wird empirisch angefertigt und gibt unmittelbar Unterschiede der Brechungsexponenten von 5 zu 5 Tausendteln, eine Einrichtung, durch welche eine zeitraubende Berechnung der Beobachtung vollständig vermieden ist.

Beim Gebrauch des Instrumentes wendet man das Fernrohr nach Adjustirung der Prismen gegen irgend eine Lichtquelle und stellt durch Drehen der Alhidade auf das Verschwinden des gelben Lichtes von der Wellenlänge der FRAUNHOFER'schen Linie D ein, über deren Stellung im Spectrum man sich durch einige Vorversuche hinreichend zu orientiren vermag. Vor den Beobachtungen ist eventuell noch eine Correction des Index durch einen Versuch mit einer Wasserschichte zwischen den Prismen vorzunehmen. Die Beobachtungen des Brechungsquotienten für verschieden farbige Strahlen liefern dann auch das Dispersionsvermögen (s. Dispersion, Bd. III, pag. 507) der Flüssigkeit.

Die Anwendung so handlicher Apparate zur optischen Prüfung der Substanzen empfiehlt sich umsomehr, als Brechungsquotient und Dispersionsvermögen ein sehr empfindliches Erkennungsmittel der Reinheit abgeben.

Weitere Details über Refractometer s. in der Schrift von Dr. E. ABBE: Neue Apparate zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögens fester und flüssiger Körper. Jena 1874. Pitsch.

Refraichisseur, eine mit Sprühapparat und Kautschukgebläse versehene Flasche. Durch Drücken auf die Kautschukkugel wird ein feiner Staub der in der Flasche enthaltenen Flüssigkeit (Parfum, Desinfectionsflüssigkeit u. s. w.) erzeugt.

Refrigerantia (*refrigero*, abkühlen, von *frigus*, Frost, Kälte) heissen Mittel, welche die krankhaft gesteigerte Körperwärme, sei es durch Vermehrung der Wärmestrahlung auf der Körperoberfläche und Verdunstung des daselbst erzeugten Schweisses, sei es durch Hemmung der Oxydationsprocesse, sei es durch Einwirkung auf ein im Gehirn belegenes regulatorisches Centrum für Körperwärme, sei es durch Combination der angegebenen Wirkungen, herabsetzen. Sie fallen mit den Antithermica und Antipyretica zusammen. Die Wirkung derselben kann durch directe Wärmeentziehung (kühle und prolongirte lauwarme Bäder) unterstützt werden. Zu den früher gebräuchlichsten (s. Bd. I, pag. 448) hat die Pharmakologie in der neuesten Zeit in verschiedenen Acetalen (Antifebrin, Phenacetin, Pyrodin) noch mehrere sehr wirksame Refrigerantia hinzugefügt. Th. Husemann.

Refrigeratio, s. Erkältung, Bd. IV, pag. 86.

Refrigeratoren, s. Kühlapparate, Bd. VI, pag. 154.

Regeneration oder Reproduction heisst im weiteren Sinne die Fähigkeit der Organismen, sich zu vermehren, im engeren Sinne jeder Verjüngerungsprocess von Organen, also der periodische Wiederersatz oberflächlicher Gebilde, wie der Geweihe, Haare und Federn, Blätter, sowie der Ersatz edlerer Theile bei Verletzung oder Verlust derselben. Dieses Vermögen ist umso grösser, je niedriger die Entwicklung der betreffenden Organismen ist: so kann aus den Theilungsstücken der Anthozoen und Medusen und aus jedem Strahl eines Seesternes ein neues Individuum entstehen, Holothurien vermögen den ganzen Verdauungstract zu ersetzen, Schnecken die Fühler, gewisse Krebse und Tritonen ganze Extremitäten, Eidechsen nur noch den Schwanz, und höhere Thiere, sowie der Mensch, reproduciren nur mehr in Form des Narbengewebes. Die höchste Regeneration zeigen jene Thiere, welche sich durch Theilung vermehren. v. Dalla Torre.

Regenerationsverfahren von PETTENKOFER für Oelgemälde besteht in der Anwendung von verdünntem Wasserstoffsuperoxyd, wodurch bei dunkel gewordenen Oelgemälden das schwarze Bleisulfid in das weisse Bleisulfat übergeführt wird.

Regenerativfeuerung nennt man ein Feuerungssystem, welches unter Hinzuziehung aller die Verbrennung und Heizung begünstigenden Momente sowohl eine vollständige Verbrennung des verwendeten Heizmaterials, als eine vollständige Ausnützung der erzielten Hitze gestattet. Die gasförmigen Verbrennungsproducte der Regenerativfeuerung enthalten mithin keine noch brennfähigen Gase und besitzen keine höhere Temperatur, als die der umgebenden Luft. Solche Erfolge lassen sich nur bei grossen Anlagen erzielen; eine Vorbedingung ist die Erzeugung von Generatorgasen (s. d.). Um durch Verbrennung derselben den denkbar höchsten Heizeffect zu erzielen, gehen dieselben durch eine Anzahl von Regeneratoren, d. h. ein System von Kammern oder Kanälen welche in ihrem oberen Theile mit Gitterwänden versehen und innen mit Chamottesteinen locker angefüllt sind. Das Regeneratorsystem befindet sich im Glühen und ertheilt den durchstreichenden Generatorgasen seine Temperatur. Durch ein zweites, ebenfalls glühendes Regeneratorsystem wird die zum Verbrennen nöthige Luft gleichfalls auf den Temperaturgrad der Generatorgase gebracht. Generatorgase wie Luft gelangen dann in den Schmelzraum, in welchem die Verbrennung stattfindet. Die heissen Verbrennungsproducte dienen ihrerseits wieder zum Vorwärmen der Verbrennungsluft, indem sie die kalten Steine eines Regenerators erhitzen. Diese Ausnützung der Wärme der Verbrennungsproducte zum Vorwärmen der Luft wird als Regeneration und das auf diesen Principien aufgebaute Heizsystem als Regenerativfeuerung bezeichnet. Die Verbrennungsgase entweichen schliesslich, nachdem sie ihre Wärme fast vollständig abgegeben haben, in den Schornstein. Heizsysteme dieser Art werden hauptsächlich im Hüttenbetriebe und in der Glasfabrikation zum Schmelzen der Glasmasse angewendet. Ganswindt.

Regenerator, Liebaut's, s. Bd. VI, pag. 301.

Regenmenge. Aus der mit Wasserdampf gesättigten Luft scheidet sich ein Theil desselben bei jeder Temperaturverminderung durch Wärmestrahlung, Expansion, Wolkenbildung vor der Sonne oder durch kalte Winde als schwebende Dunstbläschen aus, welche theils durch weitere Condensation auf ihrer Oberfläche vergrössert, theils durch gegenseitige Anziehung vereinigt, zur Erde fallende Tropfen bilden. Indem diese auf ihrem Wege die wärmeren, Wasserdampf reicheren Luftschichten durcheilen, nimmt diese Condensation beständig zu, wachsen die Tropfen und rinnen zu Strahlen zusammen, so dass sich die Ausscheidung der Wassermenge in den der Erdoberfläche näher liegenden Luftschichten allmälig und bedeutend steigert. Die Menge des Regens zu ermitteln, als eines Hauptfactors der Fruchtbarkeit des Bodens und im Uebermaasse als der Ursache verheerender Ueberschwemmungen, ist seit langer Zeit angestrebt worden. In immer zahlreicher werdenden meteorologischen Stationen werden die Häufigkeit, die Zeitdauer und die Menge des Regens beobachtet und zu enormem statistischem Material gesammelt, welches freilich immer noch nicht ausreicht, ein der Wirklichkeit entsprechendes Bild über die Witterungsverhältnisse eines Landes zu geben, da die locale Vertheilung des Regens eine zu unregelmässige ist, indem dieselbe nicht allein von der Bodenbeschaffenheit, sondern auch von verschiedenen zusammentreffenden Bedingungen in der Atmosphäre abhängt. Aber es sind dadurch mindestens wichtige allgemeine Grundlagen für die Beurtheilung der Vertheilung der Regenmenge über den Erdball und einzelne Ländergebiete und zur Erkenntniss der Bedingungen für das Eintreffen oder das Ausbleiben von Regen gewonnen worden. Aus diesen ist ersichtlich, dass die Häufigkeit der Regen von den Tropen bis zum 60. Breitengrade beiderseits zunimmt, die Heftigkeit in Bezug auf die Wassermenge abnimmt. Dasselbe gilt, von localen Ausnahmen abgesehen, von den Jahreszeiten, indem auch hier in der wärmeren Zeit seltenere, aber heftigere Regen fallen. Die Gestalt und die Lage der Continente im Vergleich mit den Meeren bewirken Abweichungen in der regelmässigen Gestalt um die Erde laufender, gleichartiger Regenzonen, ohne aber dieselben gänzlich zu zerstören. So werden die Regionen

der Calmen, welche über beide Oceane zwischen den Continenten sich fort erstrecken, durch die grössere Ländermasse auf der nördlichen Halbkugel und die auf derselben stattfindende stärkere Erwärmung durch die Sonne um 6 Breitengrade nach Norden verschoben und mit ihnen die oberhalb derselben liegenden, durch die Bodenbeschaffenheit der Wüsten Sahara und Gobi beeinflussten, regenlosen Gebiete. Einen grossen Einfluss auf die Regenmenge üben zwei Umstände aus, die Entfernung der Gebiete von der hauptsächlichsten Quelle der Wasserdunstbildung, der verdampfenden Meeresoberfläche und die verticale Erhebung des Bodens über demselben.

Deshalb fällt umsomehr Regen, je näher ein Ort dem Meere liegt, und andererseits aus noch zu erörternden Ursachen, je höher derselbe sich erhebt. Die gemessenen Regenmengen auf gleichen Flächenräumen werden nach der Höhe des angesammelten Wassers in Millimetern bestimmt. Nach einer übersichtlichen Karte (in ANDREE's Handatlas) der Notirungen vom Juli 1886 fielen in Deutschland und den umliegenden Ländern in den Flussgebieten der oberen Elbe, der Oder, der mittleren Donau und der unteren Weichsel die geringsten Mengen, nämlich 100—550 mm, in derjenigen der unteren Elbe, der Weser, der Ems und des Rheins 550—700 mm, an den Westküsten der Nordsee, im oberen Maassgebiete, auf den Hochebenen und den niedrigeren Gebirgen von den Ardennen bis in die Karpathen 700—850 mm, auf den mittleren Gebirgen und den die Alpen umgebenden Vorbergen 850—1000 mm, auf den höchsten Bergen des Harzes, des Schwarzwaldes, der Vogesen, des bayerischen Waldes, der Karpathen und den sämmtlichen Alpen über 1000 mm. Aus der Zusammenstellung der Beobachtungen mehrerer Decennien sind Durchschnittszahlen der Regenmengen für die europäischen Länder und aus diesen in Zonen getheilte Gebiete aufgestellt worden. Aus diesem ist ersichtlich, dass in den Küstenländern des atlantischen Oceans von Frankreich bis Norwegen die Herbstregen vorherrschen, in Deutschland, den westrheinischen Gegenden, Dänemark und Schweden die Sommerregen die herrschenden, in den an das Mittelländische Meer grenzenden Ländern die Sommerregen selten sind.

Die allgemein giltige Ursache der Regenbildung, starke Abkühlung mit Wasserdampf gesättigter Luftschichten, ist in ihrem Zusammenhange mit verschiedenen Bedingungen erkannt worden. In horizontalen Luftströmungen, wie sie, durch wenige Stürme unterbrochen, in dem Nordostpassat auf der nördlichen und dem Südostpassat auf der südlichen Halbkugel der Erde der äquatorialen Zone beständig zuströmen, erfolgt niemals Regen, weil zur Condensation von Wasserdampf die Veranlassung fehlt, sondern im Gegentheil das Auflösungsvermögen der Luft für Wasserdampf mit zunehmender Erwärmung sich steigert. In solcher Lage befinden sich viele Inseln im Ocean, z. B. Ascension. Dabei ist die Luft keineswegs trocken und der nächtliche Thau ersetzt den fehlenden Regen. Wo die Passate zusammentreffen, erheben sie sich zu einer hohen Fluthwelle der Atmosphäre, welche oben abgelenkt, nordwestlich und südwestlich nach den Polen abfliesst, sich hierbei immer mehr abkühlt und im selbigen Maasse zu Regenbildung Veranlassung gibt.

Eine Abkühlung mit Wasserdampf gesättigter Luftschichten findet überall statt, wo sich dieselben in höhere Regionen erheben, und zwar durch Expansion unter dem dort herrschenden geringeren Drucke und durch vermehrte Wärmeausstrahlung.

Solche Bedingungen sind an manchen Orten der Erde in sich den Winden entgegenstellenden Gebirgskämmen gegeben, welche den Luftstrom nach oben ablenken. Hier entladet sich der Regen an der dem Winde zugekehrten Luvseite der Berge, während es jenseits des Kammes niemals regnet.

Das erstere ist z. B. in Peru an der Ostseite, das letztere an der Westseite der Cordilleren der Fall, wo beständiger Ostwind herrscht. Aus derselben Ursache kann es niemals in von ringförmigen Gebirgen eingeschlossenen Landschaften, z. B. in Salamanca, regnen, wo aufsteigende Luftströme sich nicht

bilden können. In geringerem Maasse als zusammenhängende Bergketten wirken einzelne Berge und allmälige Bodenerhebungen, daher die Zunahme des Regens mit der Höhe über dem Meeresspiegel.

Locale Regen erfolgen aus derselben Ursache bei Gewittern, welche durch gewaltig hohes Aufthürmen von Wolkenmassen hervorgerufen werden. Die grössten und am schnellsten gebildeten Regenmassen bewirken die Tornados oder Cyclonen, furchtbare Wirbelstürme, besonders in den ostasiatischen Meeren, in Westindien und Nordamerika vorkommend, welche die tieferen feuchten Luftschichten aufsaugen und so schnell mit kälteren Luftmassen mischen, wie es auf andere Weise nicht möglich wäre. In kleinerem Maasse ist dieses auch bei den die Gewitter oft begleitenden Wirbelwinden der Fall. Die Cyclonen betrachtet man als hervorgerufen durch kurz vorhergegangene, grossartige Ungewitter auf unserer Sonne, welche in den Protuberanzen und den Sonnenflecken sich uns kundgeben. Die Abhängigkeit starker Regenperioden von dem Auftreten der Anzahl der Sonnenflecken ist mit manchen Perioden der letzteren übereinstimmend gefunden, mit anderen nicht.

Gänge.

Regenmesser, auch Hyetometer, Ombrometer oder Udometer genannt, ist ein auf meteorologischen Stationen gebräuchlicher Behälter, dessen obere horizontal liegende Oeffnung von 500 qcm Flächenraum den einfallenden Regen aufnimmt und durch eine Oeffnung in der Mitte seines conischen Bodens in eine darunter stehende Abtheilung entleert. Aus letzterer wird täglich zu bestimmter Stunde die gesammelte Wassermenge durch einen Hahn abgelassen und in einem schmalen Messcylinder gemessen, dessen einzelne Theilstriche einem Zehntel Millimeter Höhe einer Wasserschichte entsprechen, mit welcher der Regen eine 500 qcm grosse Fläche bedeckt haben würde. Bei heftigem Winde vermag der Apparat nicht die wahre Menge gefallenen Regens anzugeben und gestattet überhaupt keine sicheren Schlüsse auf diejenige eines grösseren Gebietes. Ein anderer Vorschlag zu diesem Zwecke empfiehlt eine genaue Registrirung des Wasserstandes an den Pegeln der Flüsse, um aus deren Steigen die auf ein Flussgebiet gefallene Regenmenge zu berechnen. Auch hier leuchtet die Schwierigkeit ein, da einerseits die Gestalt und die Aufsaugungsfähigkeit des Bodens, sowie die Verdunstung des Wassers von demselben, anderseits die Häufigkeit und die Zeitdauer der Regen die Grösse des in die Flüsse gelangenden Antheiles im Vergleich zu der ganzen Menge des gefallenen Regens in zu verschiedener, kaum zu berechnender Weise beeinflussen müssen.

Gänge.

Regenwasser, das aus dem in der Luft enthaltenen Wasserdampf durch kalte Luftströme in grösseren Mengen condensirte und zur Erde niederfallende (meteorische) Wasser.

Dasselbe nimmt bei seiner Verdichtung aus dem Wasserdampf und während des Herniederfallens aus der Luft Staub mit und enthält häufig auch Salpetersäure. Früher wurde Regenwasser für viele besondere Zwecke, für die man ein weiches Wasser verwenden wollte, benützt, z. B. in der Tintenfabrikation, für Augenwässer (wofür es besser durch destillirtes Wasser ersetzt wird).

Regenwurmöl und Regenwurmspiritus, s. unter Lumbricus, Bd. VI, pag. 410.

Regianin nennt PHIPSON einen von ihm aus grünen Walnussschalen isolirten Stoff, der nach HILGER nichts anderes als Juglon ist (s. d., Bd. V, pag. 528). Durch spontane Oxydation soll sich dasselbe in Regiansäure verwandeln, welche demnach wohl auch nichts anderes als Juglonsäure sein würde.

Reginaviolett = Phenylviolett.

Registrirapparate nennt man Apparate, welche selbstthätig Angaben über Resultate und Zeit wissenschaftlicher Beobachtungen liefern. Solche Apparate

finden in allen messenden Wissenschaften Anwendung. So gibt es registrirende Uhren für astronomische Zwecke, registrirende Thermometer, Barometer (s. Barograph, Bd. II, pag. 147), Anemometer, Magnetographen zur Aufzeichnung von Veränderungen der erdmagnetischen Elemente, Sphygmographen oder Pulsschreiber u. v. a. Bei den meisten Apparaten dieser Art werden die in Bewegungen bestehenden Veränderungen, die registrirt werden sollen, gewöhnlich in vergrössertem Maassstab mechanisch oder durch den elektrischen Strom auf einen Schreibstift übertragen, unter welchem eine Papierfläche in gleichmässiger Bewegung langsam hinweggleitet, so dass durch die Combination der Bewegungen des Stiftes und der Fläche, die in zwei auf einander senkrechten Richtungen stattfinden, sich auf der Fläche eine für die stattgehabten Veränderungen charakteristische Curve einzeichnet. Bei den photographischen Registrirapparaten photographirt ein Lichtpunkt, dessen Lage sich bei Veränderungen der zu registrirenden Grösse auch verändert, seine Spur in gleicher Weise auf eine in der angegebenen Art sich bewegende, lichtempfindliche Fläche.

Die Registrirapparate ermöglichen wohl eine continuirliche Beobachtung, doch erfordert nicht selten die Verwerthung ihrer Angaben eine zeitraubende Bearbeitung insbesondere dann, wenn noch Correctionen anzubringen sind und nicht relative, sondern absolute Angaben gemacht werden sollen. Pitsch.

Reglise, braune oder gelbe, (vom franz. *réglisse)*, ist Pasta Liquiritiae; **weisse R.** ist Pasta gummosa.

Regnault, Pâte pectorale R., s. Bd. VII, pag. 697.

Reguläres System (s. Krystalle, Bd. VI, pag. 143). Dasselbe zeichnet sich durch drei gleich lange, in ihren Mittelpunkten rechtwinkelig sich schneidende Axen aus und wird durch die Grundformen der regulären achtseitigen Doppelpyramide und des Würfels repräsentirt. In diesen und abgeleiteten Formen krystallisiren: der Diamant, viele Metalle, Schwefelkies, Bleiglanz, die Haloidverbindungen der Alkalimetalle, die Alaune, Boracit, Granat u. a. m. Gänge.

Regulatoren sind mechanische Vorrichtungen, welche den Zweck haben, die Leistungen von Maschinen und anderen Apparaten innerhalb bestimmter Grenzen constant zu erhalten. Die Regulatoren an Kraftmaschinen (Dampf-, Gas-, Wasser-, Heissluft-, Petroleum- etc. Motoren) erhalten z. B. die Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine auf gleicher Höhe, Stromregulatoren in elektrischen Leitungen halten die Stromstärke innerhalb gewisser Grenzen; ferner existiren Regulatoren für Aufrechterhaltung eines gleichmässigen Luftdruckes, Wasserdruckes, Gasdruckes (s. Bd. III, pag. 536 unter Druckregulatoren), sowie zur Herbeiführung gleichmässiger Temperaturen (vergl. unter Thermoregulator und Thermostat). Ehrenberg.

Regulus, Metallregulus, Metallkönig, das bei Schmelzung von Erzen im Tiegel mit Fluss- und Aufschlussmitteln unter der Schlacke ausgeschiedene Metall. — **Regulus Antimonii** = metallisches Antimon. — **Regulinisch** = metallisch.

Rehburg, in Hannover, besitzt zwei 12.5° kalte Quellen, die Bade- und die Trinkquelle. Sie enthalten Na_2SO_4 0.02 und 0.09, $MgSO_4$ 0.23 und 0.10, $CaH_2(CO_3)_2$, 0.58 und 0.55 nebst etwas Fe in 1000 Th.

Rehschwamm oder Hirschschwamm ist *Hydnum imbricatum L.*, ein guter Speisepilz.

Reibschalen, fast halbkugelförmige bis flache, aus Porzellan, Steingut, Thon u. s. w. hergestellte, mit abgeplattetem Boden (des besseren Stehens wegen) versehene Gefässe, die innen rauh (nicht glasirt) sind und in denen mittelst eines Pistills Salze und andere Körper fein zerrieben werden.

Reibung. Dieselbe besteht in dem Widerstande, welcher an den sich berührenden Oberflächen in Bewegung befindlicher Körper und zwischen den Structurtheilen bei Formveränderungen der letzteren stattfindet, und wird von der Beschaffenheit der Oberflächen, von der Adhäsion und Cohäsion beeinflusst.

Die äussere Reibung ist umso grösser, je rauher die Flächen sind, d. h. je mehr und je grössere erhabene und vertiefte Räume die geradlinigen Flächen unterbrechen, welche abwechselnd in oder über einander greifen, bei der Bewegung also ein stetes Annähern und Entfernen des einen Körpers gegen den anderen bewirken. Auch sind die Gestalt und Richtung der Unebenheiten von Einfluss auf die Grösse der Reibung. So ist dieselbe stärker zwischen zwei Holzflächen, wenn die Längsfasern parallel laufen, als wenn sich dieselben kreuzen. In der Ausfüllung der Unebenheiten und Herstellung glatter Flächen beruht die die Reibung vermindernde Wirkung der Schmiermittel: Oel, Speckstein, Graphit.

Die Reibung zu überwinden, erfordert einen bestimmten Theil der Bewegkraft, welche, wenn nicht durch Beschleunigung ersetzt, bei andauernder Bewegung ganz verbraucht wird. Die Reibung ist daher die Ursache der Begrenzung aller Bewegung.

Das Grössenverhältniss zwischen der durch die Reibung absorbirten Kraft und dem durch das Gewicht des Körpers ausgeübten Drucke, der Reibungscoëfficient, ist für gleiche Körper constant und von dem Material der sich reibenden Flächen abhängig. Wo eine Kraft ausgebeutet werden soll, wie bei allen Arbeitsmaschinen, muss daher durch Wahl des Materials und Ebenen der Flächen die Reibung möglichst vermindert werden. Je mehr dieses erreicht wird, desto vollkommener ist die Maschine. Aber nicht nur hindernd, auch Nutzen bringend wirkt die Reibung und ist zum Bestehen vieler stabiler Verhältnisse und mechanischer Verrichtungen unentbehrlich. Ohne Reibung vermöchten wir keinen Gegen stand fest zu fassen und weder sicher zu gehen, noch zu stehen.

Die hindernde Reibung der Räder eines Eisenbahnzuges wird nur überwunden durch die grössere Reibung der Triebräder unter der Last der Locomotive. Alle Mahlvorrichtungen zum Zerkleinern fester Stoffe beruhen auf Reibung und werden in demselben Maasse weniger brauchbar, als ihre Flächen durch Abnutzung sich glätten. Die bei der äusseren und inneren Reibung absorbirte Bewegkraft kann sich in die verschiedensten Formen der Energie umsetzen, welche sich als Wärme, Licht oder Elektricität geltend machen, deren Erregung durch Reibung an zahlreichen Beispielen als bekannt vorausgesetzt werden kann.

Als allgemein giltige Gesetze der Reibung fester Körper sind erkannt worden:

1. Die Reibung ist direct proportional dem Drucke, mit welchem die sich reibenden Körper gegen einander gepresst werden, sei es mechanischem Drucke von aussen oder der als Last wirkenden Schwerkraft oder anderer anziehenden Kräfte.

2. Die Reibung ist von der Grösse der Berührungsflächen unabhängig, da sich der Druck gleichmässig auf eine grössere oder auf eine kleinere Fläche eines Körpers vertheilt, also jede derselben eventuell die ganze Last zu tragen hat, so dass die Summe der Last, welche die einzelnen Punkte trifft, stets die gleiche bleibt.

Die Reibung, in allen drei Aggregatzuständen vorhanden, ist bei festen Körpern wegen ihres grösseren Widerstandes am stärksten, bei gasförmigen am geringsten. Man unterscheidet die gleitende von der rollenden oder wälzenden Reibung. Erstere, die stärkere, besteht zwischen parallelem Vorbeifahren sich berührender Flächen, die letztere in einem Rollen von krummflächigen Körpern auf geraden Flächen. Die letztere ist deshalb kleiner als erstere, weil der Schwerpunkt der Last weniger hoch über die Unebenheiten der Fläche gehoben zu werden braucht und weil die Kraft die Last an einem ungleicharmigen Hebel fortbewegt, dessen kurzer Arm gleich der Entfernung des Schwerpunktes vom Drehungsmittelpunkte und dessen langer Arm gleich dem Radius der Walze oder der Kugel ist. Je ungleicher diese Arme, desto geringer die Reibung, daher die

Anwendung grosser Räder bei schweren Lastwagen. Bei um eine Axe laufenden Rädern finden sich beide Arten, an der Axe die gleitende, am Radkranze die rollende Reibung. Je dünner die Axen, desto kürzer der Weg, welchen die Bewegung dort zurück zu legen hat, also desto geringer die Reibung. Die geltende Reibung an der Axe kann in eine rollende übergeführt werden, wenn die Axe anstatt auf ein festes Lager zwischen zwei Rollen gelegt wird, welche beim Drehen der Axe sich mitdrehen. Solche Frictionsrollen, wie bei den Fallmaschinen, vermindern die Reibung in demselben Verhältnisse, wie die Länge ihrer Radien zu derjenigen der Radien ihrer Axen steht.

Die innere Reibung wird zum Theil durch die äussere bewirkt, indem sich durch die Stösse bei letzterer Pressungen, Schallschwingungen, Erwärmung, Ausdehnung auf die inneren Theile übertragen, tritt aber am stärksten bei gewaltsamen Formänderungen fester Körper auf, wie bei Torsion oder Verbiegung. Bekannt ist das Knirschen (sogenanntes Schreien) und das Erwärmen des Zinns beim Biegen.

Flüssige Körper erfahren geringere Reibung unter einander als feste oder gegen letztere. Dieselbe ist von grösster Bedeutung für die Schnelligkeit und Vertheilung der Bewegung in durch Röhren geleitetem Wasser. Der äussere Widerstand ist proportional der Ausdehnung der vom Wasser berührten Röhrenwandungen und der Geschwindigkeit des durchströmenden Wassers; der innere Widerstand ist von der ungleichen Geschwindigkeit der verschiedenen sich berührenden Wassertheilchen abhängig, welche vom Centrum des Rohres nach der Peripherie abnimmt, in dem die durch die äussere Reibung an der Rohrwand bewirkte Verzögerung sich nach innen fortpflanzt, aber nicht in gleich bleibender Stärke, sondern durch die in entgegengesetzter Richtung von innen nach aussen wirkenden Beschleunigung durch die schneller fliessenden Theilchen vermindert. Da diese Verzögerung und diese Beschleunigung an jedem Punkte einander gleich sind, so ist der Reibungswiderstand proportional der Differenz der Geschwindigkeit der sich berührenden Wassertheilchen. Die Summe der Reibungswiderstände in einer Leitung ist aus der Verminderung der ausströmenden Flüssigkeitsmenge gegenüber derjenigen zu ermitteln, welche in demselben Zeitraume bei gleicher Druckhöhe und gleicher Ausströmungsöffnung ohne Leitungsrohr nach den Fallgesetzen ausfliessen müsste. Es hat sich darnach ergeben, dass das aus einem völlig gefüllten Rohre abfliessende Wasservolumen dem hydrostatischen Drucke und der vierten Potenz des Radius der Oeffnung direct und der Länge des Rohres und der inneren Reibungsconstante der betreffenden Flüssigkeit umgekehrt proportional ist.

Der Reibungswiderstand in Gasen ist nahezu gleich dem Quadrate der Geschwindigkeit derselben und von dem Drucke unabhängig. Das Verhältniss zwischen dem äusseren und inneren Reibungswiderstande in durch Röhren geleiteten Gasen ist das gleiche wie bei den Flüssigkeiten. Gänge.

Reibzündhölzchen, s. Zündmittel.

Reichardtit ist eines der begleitenden Mineralien des Stassfurter Salzlagers; er ist wahrscheinlich ein Umwandlungsproduct des Kieserits (s. d., Bd. V, pag. 681); seine Zusammensetzung entspricht der Formel $MgSO_4 + 7H_2O$.

Reichel's Probe auf Glycerin besteht darin, dass gleiche Theile Glycerin, Carbolsäure und Schwefelsäure zusammen auf 120° erhitzt werden; die braungelbe feste Masse gibt, nach dem Abkühlen mit Wasser übergossen, auf Zusatz von etwas Ammoniak eine prachtvoll carminrothe Lösung.

Reichelt's Brustpillen, s. unter Pilulae, Bd. VIII, pag. 208.

Reichenhall, in Bayern, besitzt 19 Kochsalzquellen, von denen die Edelquelle und Carl Theodorquelle die gehaltvollsten sind. Beide werden gemischt und kommen als „Edelsoole“ mit einem Salzgehalte von 23—24 Procent zur Verwendung. Diese enthält in 1000 Th. $ClNa$ 224.36, Cl_2Mg 1.80, Na_2SO_4 2.00, $CaSO_4$ 4.15.

Reichenhaller Asthmapulver, s. Bd. I, pag. 700. — **R. Kräutersaft,** s. Bd. VI, pag. 105. — **R. Latschenöl** ist Oleum Pini Pumilionis.

Reichert'sche Zahl bezeichnet die Anzahl Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Normallauge, die zur Sättigung der aus 2.5 g Fett nach seinem (genau einzuhaltenden) Verfahren gewonnenen flüchtigen Fettsäuren nothwendig sind. Das REICHERT'sche Verfahren ist durch MEISSL verbessert worden (s. unter Butter, Bd. II, pag. 422).

Da MEISSL 5.0 Fett in Arbeit nimmt, so ist das nach REICHERT-MEISSL'S Methode erhaltene Resultat mit 2 zu dividiren, um auf die REICHERT'sche Zahl zu kommen.

Praktischer wäre es, die Zahl auf 10.0 g Fett zu beziehen.

Reichsgoldmünzen, s. unter Gold, Bd. IV, pag. 697; **R.-kupfermünzen, -nickelmünzen** und **-silbermünzen,** s. unter Legirungen, Bd. VI, pag. 259 und 260.

Reifholz, nicht gleichbedeutend mit reifem Holze, bezeichnet eine Zwischenstufe in der Umbildung des Splintes in Kernholz. — S. Holz, Bd. V, pag. 235.

Reihen, homologe, s. Bd. V, pag. 266.

Reimer's Reaction ist die synthetische Darstellung aromatischer Oxyaldehyde durch Einwirkung von Chloroform und Alkalilauge auf die Phenole, z. B. die Bildung von Salicylaldehyd aus Carbolsäure auf diese Weise.

Reinasche ist das Gewicht des bei der Veraschung organischer Stoffe erhaltenen Rückstandes nach Abzug der in den Carbonaten enthaltenen Kohlensäure, da die Salze nicht als Carbonate in der Pflanze enthalten sind, diese vielmehr erst während der Verbrennung der organischen Theile entstehen.

Reinculturen nennt man die künstlichen Züchtungen einzelner, bestimmter Mikroorganismenarten, welche frei sind von allen die Cultur verunreinigenden Beimengungen. Die Herstellung von Reinculturen ist im Artikel Bacteriencultur, Bd. II, pag. 96 beschrieben. Becker.

Reinerz, in Schlesien, besitzt 4 kalte (11°—13.7°) und eine 18.4° Laue Quelle. Die letztgenannte ist die reichste und enthält $NaHCO_3$ 0.85, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.321 und $CaH_2(CO_3)_2$ 1.196 in 1000 Th.; ihr zunächst steht die Ulrikenquelle mit 0.614, 0.332 und 1.025; die grosse und kleine Wiesenquelle und die Kalte Quelle enthalten $NaHCO_3$ 0.22—0.33, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.05—0.22 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.396—0.653. Alle Quellen führen $FeH_2(CO_3)_2$ von 0.013—0.053, sehr kleine Mengen von NaCl und von As.

Reinettenessenz, ein Fruchtäther (s. d.), bestehend aus einem Gemisch von Essigsäureamyläther, Essigäther und Valeriansäureäthyläther.

Reinigungspillen, s. unter Lang, Bd. VI, pag. 221.

Reinigungssalz ist *Magnesium sulfuricum.*

Reinit ist ein geringe Mengen von wolframsaurem Eisen, $FeWO_4$, enthaltendes Mineral.

Reinsch' Arsennachweis beruht darauf, dass eine Lösung von Arsenig- oder Arsensäure in Salzsäure durch metallisches Kupfer reducirt wird und ein grauer Ueberzug von Arsenkupfer auf dem Metall entsteht. Aehnliches Verhalten gegen Kupfer zeigen aber auch Antimon, Quecksilber und noch andere Metalle, weshalb dieselben nicht anwesend sein dürfen.

Reis, s. Oryza, Bd. VII, pag. 570. — Reisfuttermehl ist der Rückstand beim Poliren des Reises. — **Reismehl** ist Reisstärke (s. Amylum Oryzae, Bd. I, pag. 340).

Reisbranntwein, s. Arak, Bd. I, pag. 554.

Reiscontent ist nach HAGER eine Mischung von 100 Th. Cacaomasse, 50 Th. Reismehl, 50 Th. Zuckerpulver, 1.5 Th. Zimmtpulver.

Reiseapotheke, eine Tasche, ein Koffer oder tragbarer Kasten, der mit den nöthigsten Arzneien und Verbandstoffen gefüllt ist und bei Reisen mitgeführt wird, um jederzeit Arzneimittel bei der Hand zu haben. Es ist für Reiseapotheken darauf zu sehen, dass die Arzneien, soweit es angängig und erwünscht ist, bereits dosirt (Tabletten, comprimirte Arzneien, Gelatinekapseln, dividirte Pulver u. s. w.) vorhanden sind. Für überseeische Reisen und Reisen in heissen Ländern ist noch insofern eine sorgfältige Auswahl zu treffen, als leicht dem Verderben unterliegende Arzneimittel auszuschliessen sind.

Reisglas, s. Opalglas, Bd. VII, pag. 659.

Reispapier, Bezeichnung für eine chinesische Papiersorte, die aus dem Marke von *Aralia papyrifera* geschnitten wird. — S. Papyrus, Bd. VII, pag. 659.

Reissblei ist Graphit (s. d.).

Reissner'sches Vaccinepulver wurde vor einigen Jahren als bestes Material zur Vaccination empfohlen, ist aber wohl niemals in allgemeineren Gebrauch gekommen. Dargestellt sollte es werden durch Eintrocknen frisch von Kälbern entnommener Lymphe in einem mit Schwefelsäure beschickten Exsiccator (Pharm. Centralh. 1884, pag. 39).

Reiteration, auch Iteration (von *iterum*, wiederholt) oder Repetition (*repetere*, wiederholen), heisst die wiederholte Anfertigung von Arzneien auf Grund desselben Receptes. Die darüber bestehenden gesetzlichen Vorschriften s. bei Recept, pag. 513. Th. Husemann.

Reitergewichte, Reiter, dienen bei analytischen Wägungen für die kleinsten Gewichte (Milligramme), indem das Reitergewicht, welches z. B. 10 mg wiegt, auf die verschiedenen Punkte der Scala des Wagebalkens gesetzt wird und dort je nach der Stellung 1—10 mg gleichkommt. Vergl. auch unter Gewichtssatz, Bd. IV, pag. 616.

Reizker ist der als Speisepilz geschätzte *Lactarius deliciosus Fr.* (Bd. VI, pag. 206).

Relaxantia (*relaxo,* abspannen, schlaff machen, von *laxus,* schlaff, nicht gespannt), erschlaffende Mittel, auch *Chalastica* genannt, gleichbedeutend mit Emollientia (s. d., Bd. IV, pag. 7). Th. Husemann.

Remedium, soviel als Arznei- oder Heilmittel, wörtlich jedes Mittel wider Etwas; in der alten Medicin ein sehr viel, gegenwärtig aber nur noch selten gebrauchter Ausdruck.

Remijia, Gattung der *Rubiaceae,* von *Cinchona* durch die blattwinkelständigen, langgestielten Inflorescenzen, durch den erweiterten Kelchrand und durch die gedrungenen, beinahe kugeligen, meist oben zuerst aufspringenden Kapseln verschieden. Von den 13 (nach TRIANA 11) bekannten, sämmtlich in Südamerika verbreiteten Arten sind zwei als Stammpflanzen der China cuprea (Bd. III, pag. 14 und 43) von Bedeutung.

Remijia Purdieana Wedd., in den columbischen Provinzen Antioquia und Santander, im Gebiete des Magdalenenstromes und des Cauca, ist ausgezeichnet durch den rostfarbigen Filz der Blüthenverzweigungen und die derbe, aussen flaumhaarige, enge Corolle. Von ihr stammt die Cinchonamin-Cuprea.

Remijia pedunculata Triana, in den südlich von Bogota zum Orinoco abfallenden Bergen und im Stromgebiete des oberen Orinoco und des Amazonas, hat in der Jugend seidig behaarte, später fast kahle, lederige Blätter. Der Kelch-

saum ist glockenförmig, der Fruchtknoten mit einem Drüsenringe bedeckt. Von dieser Art stammt die eigentliche China cuprea.

Literatur: Flückiger, Die Chinarinden. 1883.

Remittens *(sc. febris)* ist das Wechselfieber.

Remy's antiseptische Lösung besteht aus 0.05 g Quecksilberbijodid, 30.0 g Alkohol und Wasser zu 1 l.

Renewed bark (engl.), erneuerte Rinde, heisst die nach dem MOSSING'schen Verfahren an Stelle der abgelösten Rindenstreifen neu gebildete Rinde. — S. Chinarinden, Bd. III, pag. 7.

Renköl, s. Oleum Terebinthinae compositum, Bd. VII, pag. 491.

Rennarbeit hiess die früher angewendete directe Darstellung des Eisens aus seinen Erzen. — **Rennstahl,** s. Bd. III, pag. 620.

Reposition *(repono)*, bedeutet im Allgemeinen die Einrichtung von Organtheilen, welche ihre Lage verändert haben.

Am häufigsten wird der Ausdruck von Hernien und Luxationen gebraucht.

Reps ist *Brassica Rapa L.* — **Repsöl** oder Rapsöl, s. Rüböle.

Reps, in Siebenbürgen, besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 21.937 KaCl 2.94 und Na_2S 0.273 (? RASPE) in 1000 Th.

Repulsion ist die durch die Elasticität ausgeübte Rückwirkung gegen die von einer mechanischen Kraft ausgegangene Bewegung. Sie besteht also in dem Gegendrucke oder Gegenzuge einer zusammengedrückten oder angespannten Metallfeder oder einer Kautschukmasse und bewirkt eine Umkehrung oder Ablenkung der Bewegungsrichtung beim Anprallen elastischer Körper gegen harte oder harter Körper gegen elastische Flächen. Die sehr elastischen Gase erreichen durch Repulsion einen Ausgleich nach jeder Störung des Gleichgewichtes in ihrer Dichtigkeit, welche bei heftigen Erschütterungen, wie in der Luft durch den Blitz oder durch Explosionen bewirkt werden, mit Detonation verbunden ist.

Anwendung der Repulsion findet sich in allen durch aufgezogene Federn getriebenen Uhrwerken, in den Trag- und Sprungfedern der Wagen und der Polstermöbel, in den Windkesseln der Druckpumpen und Spritzen, in den Windbüchsen und Luftbremsen. Gänge.

Resection. Die Resection ist eine neuere chirurgische Methode, die an Stelle einiger früher geübten Methoden, besonders der Amputation, getreten ist. Während bei der letzteren ganze Organe oder Körpertheile entfernt wurden, schont die Resection die centralen und peripheren Stücke des in seinem Verlaufe erkrankten Organes und löst nur die kranken Theile selbst aus ihrem Zusammenhang.

Dadurch kann zwar die Functionstüchtigkeit des Organes beeinträchtigt werden, seine Function bleibt aber immerhin dem Organismus erhalten. Während man also beispielsweise früher bei der Erkrankung oder Verletzung eines Gelenkes, die dem Organismus gefährlich war, das ganze Glied abtrug, wird jetzt nur das Gelenk selbst entfernt; das Glied verliert dadurch nur seine Beweglichkeit in dem entfernten Gelenke, nicht aber seine übrigen Functionen. Von grosser Wichtigkeit sind die Resectionen des Magens und Darmes, da durch sie Verletzungen und Erkrankungen geheilt werden, denen man früher machtlos gegenüber stand.

Reseda, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter mit ungetheilten, gelappten oder fiederschnittigen Blättern. Kelch und Krone 4—7zählig, die Blumenblätter mit 2- bis vielspaltiger Platte. Der oberständige Fruchtknoten aus 3—4 Carpellen entwickelt sich zu einer 3lappigen, an der Spitze offenen Kapsel.

Zur Gruppe *Resedastrum* mit 6zähligen Blüthenhüllen gehört *Reseda lutea L.* und *R. odorata L.*, zur Gruppe *Luteola* mit 4zähligen Blüthenhüllen.

Reseda Luteola L., Wau, ein ⊙, vom Juni-August blühendes Kraut mit ungetheilten Blättern, 10 cm und darüber langer Blüthentraube, gelblichen, geruchlosen Blumenblättern und aufrechten, rundlichen Kapseln. Sie enthält den gelben Farbstoff Luteolin (Bd. VI, pag. 424).

Resedaceae, Familie der *Cistiflorae*. Einjährige oder perennirende Kräuter, selten Halbsträucher, der Mehrzahl nach der mediterranen Flora angehörig. Blätter wechselständig, mit drüsenartigen Nebenblättern. Blüthen zwitterig, selten eingeschlechtlich, zygomorph (obere Hälfte stärker entwickelt), in einfachen, terminalen Trauben und Aehren. Deckblätter hochblattartig, mit 2 basalen, nebenblattartigen Zähnchen. Kelch 5-, 8-, (4)zählig, meist frei, in der Knospe offen oder dachig. Krone 5—8zählig, frei, zuweilen einzeln verwachsen, meist mit zerschlitzter Platte. Letztere am Grunde der Innenseite mit Ligula. Blüthenaxe zwischen Kelch und Krone gestreckt, zu einem Discus angeschwollen. Andröceum 3—40, alle frei. Antheren intrors. Gynäceum 2—6. Carpiden meist ein 1fächeriges, am Gipfel offenes Ovar mit Parietalplacenten darstellend, im Uebrigen von sehr verschiedenartiger Ausbildung. Samenknospen campylotrop. Frucht kapsel- oder beerenartig. Samen nieren- oder hufeisenförmig. Endosperm fehlt. Embryo gekrümmt. Würzelchen durch eine Samenschalenfalte von den Cotyledonen getrennt. Sydow.

Resedagrün = Chromgrün.

Reservagen oder Schutzpappe nennt man in der Zeugdruckerei teigige Präparate, welche vor dem Färben oder Bedrucken der Waaren mit Beizen oder Farbzubereitungen aufgedruckt werden und den Zweck haben, das Anfallen der Farbe oder der Beize an den mit ihnen bedruckten Stellen zu verhindern.

Die Reservagen enthalten zuweilen Wachs oder Harz und wirken dann mechanisch, indem sie das Benetzen der Faser durch die Flüssigkeit hindern, häufiger aber haben sie eine derartige Zusammensetzung, dass sie eine chemische Wirkung auf die Farben oder Beizen ausüben und sie dadurch verhindern, sich in die Faser einzulagern.

So sind Citronensäure und Weinsäure gute Reservagen unter Eisenoxyd- und Thonerdebeizen, da sie die Fällung dieser Oxyde verhindern. Kupfersalze werden in der Indigofärberei als Reservagen angewendet, indem sie das Indigweiss oxydiren, bevor dasselbe zur Faser gelangen kann u. s. w. Benedikt.

Reservestoffe sind die Stoffe, welche von den Pflanzen während der Vegetationsruhe aufgespeichert werden, um bei beginnender Vegetation zur Zellbildung verwendet zu werden. Die Ablagerung der Stoffe erfolgt naturgemäss in Organen, welche die Vegetationsruhe überdauern, und in Gewebeformen, welche die Verwendung der flüssigen oder vorher verflüssigten Stoffe erleichtern.

Die Reservestoffe sind entweder Kohlehydrate oder Fette oder Eiweisskörper; von den Amiden, Glycosiden und Gerbstoffen, welche ebenfalls in den Reservestoffbehältern angetroffen werden, ist es noch zweifelhaft, ob sie als plastisches Baumaterial verwendet werden, wahrscheinlich haben sie vorwiegend andere biologische Zwecke.

a) Die Kohlehydrate werden in Form von Stärke, Zucker, Inulin, Schleim und Cellulose gespeichert.

Die Stärke findet sich als Reservestoff in ober- und unterirdischen Stämmen, in Wurzeln und in Samen.

Zucker findet sich in grösserer Menge als Reservestoff nur in wenigen unterirdischen Organen, z. B. in den Rüben, in Rad. Liquiritiae, Rhiz. Graminis; dagegen kommen Zuckerarten in Begleitung anderer Kohlehydrate sehr häufig vor.

Inulin kommt vorzugsweise in den unterirdischen Organen der Compositen vor (s. Bd. V, pag. 470).

Schleim findet sich in zwei wesentlich verschiedenen Formen. Als Zellinhalt bildet er den hauptsächlichen Reservestoff mancher Knollen und Zwiebeln (Salep,

Scilla); als metamorphosirte Zellmembran findet er sich in vielen Leguminosensamen (Ceratonia, Cassia, Foenugraecum) und in einigen Wurzeln (Althaea) und Rinden (Zimmt). Ob er aber in den letzteren Fällen die Bedeutung eines Reservestoffes hat, ist nicht entschieden.

Cellulose wird in Form von oft colossalen Verdickungen der Zellmembranen des Endosperms gespeichert, z. B. in Nux vomica, Colchicum, Kaffee, Dattel, Steinnuss.

Diese als Reservestoff gespeicherte Cellulose ist nicht völlig identisch mit der gewöhnlichen Membrancellulose. Sie ist durch Säuren leichter in Zucker überzuführen und ist in Kupferoxydammoniak weniger löslich. REISS stellte aus ihr durch Hydrolyse eine von ihm Seminose (s. d.) genannte Zuckerart dar und SCHULZE vermuthet (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1889), dass in ihr auch noch andere Zuckerarten, Galactose und Arabinose vorkommen.

b) Die Fette bilden den hauptsächlichsten Reservestoff vieler Samen, Sporen (Lycopodium) und Sclerotien (Secale cornutum). Das im Pericarp einiger Früchte (Olive, Oelpalme) reichlich vorhandene Fett ist kein Reservestoff.

c) Die Eiweisskörper kommen, wenn man von dem allgemein verbreiteten Protoplasma absieht, blos in den Samen als Reservestoff vor, und zwar in Form von Aleuron (Bd. I, pag. 207) oder Kleber (Bd. V, pag. 704).

In der Regel bildet jeder der angeführten Reservestoffe allein den überwiegenden, aber kaum jemals den ausschliesslichen Inhalt des für sie bestimmten „Speichergewebes“.

Nicht gerade selten jedoch erfüllen zwei oder sogar drei verschiedene Reservestoffe die Zellen in annähernd gleichem Mischungsverhältnisse, z. B. Fett und Aleuron in vielleicht allen Oelsamen, Stärke, Fett und Eiweiss in Cacao und der Muskatnuss. J. Moeller.

Resinate heissen die Salze der Harzsäure (s. d., Bd. V, pag. 147). Das bekannteste Resinat ist die Natronharzseife.

Resinatfarben nennt man die durch Ausfällen wässeriger Harzseifenlösungen mit beliebigen Metallsalzen erhaltenen und mit Anilinfarbstoffen basischen Charakters zu besonderen Molekularverbindungen vereinigten Körper.

Zur Darstellung der Resinatfarben bereitet man zunächst eine Harzseifenlösung, indem man 100 Gewichtstheile helles Colophonium mit 10 Gewichtstheilen trockenem caustischem Natronhydrat (96 Procent), 33 Gewichtstheilen krystallisirtem kohlensaurem Natron und 1000 Gewichtstheilen Wasser während einer Stunde unter Umrühren kocht, hierauf die Temperatur der Lösung durch Zugabe fernerer 1000 Th. kalten Wassers auf etwa 50° abkühlt und nun die filtrirte Lösung eines basischen Anilinfarbstoffes, z. B. Fuchsin, Methylviolett, Brillantgrün, Safranin, Chrysoidin, Auramin, Methylenblau, Rhodamin, je nach der gewünschten Intensität 5—15 Procent vom Gewichte des angewandten Harzes, zugibt.

Die so dargestellte alkalische Farbmischung wird mit kleinen Portionen der verdünnten wässerigen Lösungen eines Metallsalzes (z. B. für obige Quantität Harz etwa 55 Th. Zinksulfat, gelöst in 1000 Th. Wasser) unter stetem Umrühren versetzt, bis vollständige Fällung eingetreten ist. Ein geringer Ueberschuss an Metallsalz erleichtert das nachträgliche Filtriren und Auswaschen.

Das Präcipitat wird auf Filtertüchern oder mittelst Filterpressen sorgfältig ausgewaschen, wobei harte Kuchen mit 18—25 Procent Resinatfarbgehalt erzielt werden, die bei möglichst hoher Temperatur (40—50°, für Magnesiumniederschläge 70°) getrocknet werden.

Die Resinatfarben stellen im trockenen Zustande äusserst leichte Stücke oder zart anzufühlende, amorphe, pulverige Niederschläge von ungemeiner Farbenfrische und Schönheit dar. Luft und Feuchtigkeit beeinflussen sie in keiner Weise. Sie geben weder an kaltes, noch an heisses Wasser irgend welche nennenswerthe Mengen des aufgenommenen Farbstoffes ab. Schwache Säuren und Alkalien sind

ebenfalls gänzlich ohne Wirkung und selbst starke Lösungen von unterchlorigsauren Salzen vermögen die Farbkörper erst nach längerer Zeit etwas anzugreifen, vorausgesetzt, dass solche nicht zuvor dem Lichte ausgesetzt wurden, in welchem Falle sie durch Oxydationsmittel leicht zerstört werden.

In Alkohol sind sie mehr oder weniger löslich, und zwar hängt diese Eigenschaft innig mit der zum Abietinat verbundenen metallischen Basis zusammen. Während sich die gefärbten Abietinate des Aluminiums, des Berylliums, Eisens, Nickels, Mangans und des Kupfers nur wenig in Alkohol lösen, sind die Zink-, Blei-, Cadmium- und Silbersalze schon bedeutend löslicher. Die Calcium-, Strontium- und Baryumsalze lösen sich ziemlich gut, sehr leicht löslich ist das Magnesiumsalz.

In Benzol und seinen Homologen, ferner in Aether, Chloroform, Acetal und vielen ätherischen Oelen lösen sie sich im trockenen Zustande im Verhältniss von 1 : 1 und bilden damit je nach der Menge des Lösungsmittels mehr oder weniger dickflüssige Firnisse, welche auf glatter Oberfläche rasch zu einem glänzenden, harten, transparenten, gefärbten Ueberzuge eintrocknen.

Die Präcipitate sind fernerhin leicht löslich in Alkohol-, Benzin- oder Terpentinölfirnissen, in schmelzendem Wachs, in Harzen, Palmitin- und Stearinsäure, in Oelsäure und deren Homologen, in ranzigen Oelen und gekochtem Leinöl. Ihre Löslichkeit nimmt mit höherem Farbstoffgehalte — der überhaupt 20 Procent vom Gewichte des Harzes nicht übersteigen darf — ab. In Terpentinöl und in Benzin sind sie völlig unlöslich.

Einige der Metallresinate, z. B. die Aluminiumsalze, zersetzen sich in Lösung, selbst bei Lichtabschluss, in verhältnissmässig kurzer Zeit unter Abscheidung von Metalloxyd- oder Oxydhydrat, während andere, wie das Zink-, Blei-, Calcium- und Magnesiumresinat, sich unbegrenzte Zeit unverändert halten.

Durch Einwirkung des Lichtes namentlich auf dünne Schichten verlieren die Farben ihre Löslichkeit in Benzol vollständig und verhalten sich in dieser Beziehung ähnlich den Harzen, vornehmlich dem Asphalt. An den belichteten Stellen verliert z. B. Papier, das mit einem Resinatfirniss überzogen ist, seine Farbe durch Einlegen in verdünnten Alkohol oder in Eau de Javelle, während der nicht belichtete Theil unangegriffen bleibt.

Durch Zugabe von Kautschuk- oder Guttaperchalösungen wird die Elasticität und Dauerhaftigkeit der Firnisse wesentlich erhöht. Eine derartige Zusammenstellung von besonderer Güte ist folgende, welche sowohl für sich allein, als auch als Zugabe zu anderen Firnissen benutzt werden kann: Man löse 30 Th. Magnesiumresinatfarbe in 80 Th. Benzol und 20 Th. Chloroform und vermische mit 150 Th. einer $1^1/_2$procentigen, durch Erhitzen geklärten Lösung von Kautschuk in Schwefelkohlenstoff und Benzol.

Derartige Firnisse eignen sich vortrefflich zur Decoration glänzender Metalloberflächen (Zinnfolie), von Holz, Papier, Leder, Glas u. s. w. In vielen Fällen, namentlich für Holzanstriche, sind die schon an sich gefärbten Metallresinate des Eisens, Chroms, Kupfers, Mangans u. s. w. in Combination mit Bismarckbraun oder anderen Farbstoffen vorzuziehen, einerseits aus Billigkeitsrücksichten, andererseits, um dadurch die Lichtechtheit zu erhöhen. Sehr hübsche dunkelbraune bis schwarze Nüancen werden durch geeignete Mischungen von Resinatfuchsin, -grün oder -blau, -chrysoidin oder -auramin erhalten und eignen sich dieselben zu gewöhnlichen Druck- und Lithographietinten, zu Schnellwichse u. s. w.

Mit den verdünnten benzolischen Lösungen der Resinatfarben lassen sich ferner Textilstoffe, einzeln oder gemischt, in einem Bade färben — leider nur für helle, zarte Töne — und diese Methode wird für Seide, Seidenbänder und Satin, sowie für Kunstblumen, die nicht abfärben dürfen, bereits im Grossen, sowie in der Hausindustrie — zum Umfärben — umfangreich benutzt.

Weiterhin lassen sich die Körper zum Färben und Drucken von Kautschuk und Kautschukwaaren, von Celluloid, von Wachstuch und Linoleumteppichen benutzen, ebenso zum Färben von Bleiweiss, Zinkweiss, Zinksulfid, Schwerspat, Kreide u. s. w.

Im ungetrockneten, pasteförmig-amorphen Zustand eignen sie sich zur Fabrikation von Farbstiften, mit Traganth, Gummi, Stärke oder Albumin versetzt für den Tapetendruck u. s. w., wobei gleichzeitig erwähnenswerth erscheint, dass dieselben durch Einwirkung der Dämpfe ihrer Lösungsmittel in den gelösten transparenten Zustand übergehen, in welchen sie sich auf jeder Fläche firnissartig befestigen.

Resineon ist eine Bezeichnung für Pechöl, s. d., Bd. VII, pag. 701.

Resinoïd, aus alkoholischen Auszügen namentlich harzhaltiger Pflanzentheile durch Ausfällen mit Wasser erhaltener Niederschlag. — S. unter amerikanische Concentrationen, Bd. III, pag. 237.

Resolution *(resolvere)*, in der Medicin gebräuchlicher Ausdruck, um das Verschwinden, die „Lösung“ von Krankheitsproducten (Eiter, Blut, seröse Exsudate etc.) zu bezeichnen.

Resolventia *(resolvo*, auflösen, schmelzen, verflüssigen) heissen Mittel, welche die Aufsaugung und Zertheilung entzündlicher Ausschwitzungen, Blutergüsse, Schwellungen und unter Umständen selbst von Geschwülsten befördern. Die classische synonyme Bezeichnung *Discutientia* ist heutzutage weniger gebräuchlich. Die Alten schrieben den Resolventien eine direct lösende Einwirkung auf das coagulirte Blut zu, doch fehlt gerade den von ihnen benutzten Mitteln, durchgängig ätherisch öligen Pflanzentheilen, wie solche durch die lange Zeit officinellen *Species discutientes s. resolventes* repräsentirt wurden, solches Lösungsvermögen und ist ihre Wirkung auf die Gefässe und die Resorptionsthätigkeit gerichtet. Aehnlich ist die Wirkung von äusserlich applicirter Jodtinctur, welche jetzt die vegetabilischen Discutientia (Arnica, Melissa) bei chronischen Entzündungen verdrängt hat, die nur bei frischen Blutergüssen noch in Anwendung kommen. Dagegen muss die resolvirende Action, welche Jod und Quecksilber auf Drüsengeschwülste und Exsudate äussern, als eine Wirkung auf die Zellen angesehen werden, die man nicht als eine specifische bezeichnen darf, da sie sich nicht auf bestimmte Geschwülste ausschliesslich bezieht, wenn auch Jod besonders bei Kropf und scrophulösen Geschwülsten, Quecksilber bei syphilitischen Tumoren heilend wirkt. Besonders günstig, und zwar ebenfalls durch Anregung der Aufsaugungsthätigkeit der Gefässe, wirkt bei chronischen Ausschwitzungen und Anschwellungen die Massage.

Th. Husemann.

Resolvirseife des Thierarztes PICHLER in Prag, eine „nach homöopathischen Principien componirte“ Seife, soll gewöhnliche Harzseife, mit etwas Lorbeeröl versetzt sein.

Resonanz, ein zuerst nur in der Acustik verwendeter Begriff, wo er sich auf die Uebertragung der Tonschwingungen von einem Medium auf ein anderes bezieht, ist jetzt nach erweiterter Erkenntniss des Zusammenhanges aller Einzelkräfte als verschiedener Formen der Energie überall vorhanden, wo eine Art der schwingenden Bewegungen des Schalles, des Lichtes, der Wärme, der Elektricität und des Magnetismus eine andere Art derselben hervorruft.

In der Acustik an dem Mittönen schwingungsfähiger Körper, wie gespannter Saiten und federnder Platten, wenn dieselben von Schallwellen getroffen werden, erkannt, führte die Resonanz zuerst erfahrungsmässig zu der Herstellung solcher musikalischer Instrumente, welche mit Resonanzböden versehen sind, wie die meisten Steichinstrumente und die Claviere.

Die Uebertragung des Schalles geschieht hier theils durch die Schallwellen der Luft, besonders aber durch die Leitung der Schwingungen der Saiten auf den mit denselben verbundenen Resonanzboden, wodurch eine Verstärkung der Töne und eine Veränderung ihrer Klangfarbe bewirkt wird. Die Verstärkung eines Tones zeigt sich am einfachsten an Stimmgabeln, deren Schwingungen an sich

nur in der Nähe des Ohres hörbare, in Berührung eines mitschwingenden Resonanzbodens oder besonders eines Resonanzkastens aus weichem Holze, dessen eingeschlossene Luft mitschwingt, einen starken, weithin vernehmbaren Ton erzeugen. Die einfachen Töne, deren Höhe bekanntlich durch die Zahl der Schwingungen in der Zeiteinheit bedingt ist, rufen zunächst und am stärksten in dem zweiten Medium den gleichen Ton hervor, je nach dem Material, der Grösse und der Gestalt des letzteren aber in mehr oder weniger schwächerem Grade eine gewisse Anzahl solcher Töne, welche mit dem ersten in Consonanz, d. h. harmonischem Zusammenklange stehen. Die Schallwellen folgen denselben Gesetzen der Reflexion und der Brechung an der Grenze zweier Medien, wie nach den HUYGHENS'schen und den SNELL'schen Gesetzen diejenigen des Lichtes. Wenn reflectirte mit zuströmenden Schallwellen sich begegnen, so entstehen durch Interferenz Knotenpunkte und je nach der Anzahl und der Lage derselben Nebentöne von anderer Höhe.

Es sind dieses besonders die höhere und die tiefere Octave, die Terze und die Quinte des ursprünglichen Tones. Aus der Anzahl und dem Intensitätsverhältnisse dieser mitklingenden Töne setzen sich die ungleichen Klangfarben zusammen, welche den Charakter der verschiedenen musikalischen Instrumente und aller tönenden Körper bestimmen. Geübte Ohren musikalisch Gebildeter hören theilweise diese Töne ohne Hilfsmittel.

Eine Analyse dieser Tonaccorde wird vermittelst Resonatoren ermöglicht, an beiden Enden offener, cylindrischer oder conischer Röhren oder Kugeln, deren eine in eine Spitze auslaufende Oeffnung in das Ohr gesteckt wird und deren Grösse so abgepasst ist, dass die Luftsäule in denselben, sobald sie durch Schallwellen in Mitschwingungen versetzt wird, den gesuchten Ton hervorruft, welcher dann vor den anderen in dem Accorde enthaltenen Tönen besonders stark hervortritt. Das Heulen und Pfeifen des über die Kanten von hohlen Gefässen, von Dachfirsten und Bergen dahin fahrenden Windes beruht gleichfalls auf Resonanz der von denselben eingeschlossenen oder hinter denselben liegenden Luftschichten.

Die Analogie des Schalles mit dem Lichte, welche sich wesentlich nur durch die Zeitdauer ihrer Schwingungen unterscheiden, war längst bekannt, seitdem man wusste, dass auch die Farben des Lichtes durch die Anzahl der Schwingungen in der Zeiteinheit bedingt sind. Eine Resonanzwirkung des Lichtes ist erst durch die Erkenntniss des Zusammenhanges von Emission und Absorption entdeckt worden, welche letztere auf Mitschwingungen entweder der gleichartigen Moleküle, welche in der Lichtquelle Strahlen aussenden oder solcher Moleküle beruht, welche überhaupt in diesem Sinne durch die betreffenden Strahlen erregbar sind. Die Folge dieser Erkenntniss war die richtige Deutung der FRAUNHOFER-schen Linien im Spectrum der Sonne und anderer Himmelskörper und führte zu der kosmischen Chemie des Weltalls. Für den Schall ist das gleiche Verhältniss zwischen Emission und Absorption erst vor wenigen Jahren bewiesen worden, indem ein Ton durch Absorption vollständig vernichtet werden konnte, wenn ein Resonator, dessen Luftsäule allein den gleichen Ton von gleicher Stärke geben würde, in die Nähe der Erregungsstelle des Tones gebracht wird.

Auf dem Gebiete der Elektricität und des Magnetismus können die Inductionserscheinungen, der Elektromagnetismus und die Magnetelektricität als Resonanzwirkungen bezeichnet werden. Am meisten gilt dieses aber von der Telephonie, in welcher die durch Töne bewirkte Resonanz einer schwingenden Platte in dem ersten Apparate die gleichen Intervalle in den Schwankungen der Stromstärke eines elektrischen Stromes bewirkt, welche sich in dem zweiten gleichen Apparate wiederum als Tonresonanz auf eine schwingende Platte übertragen. In dem Mikrophone werden auf ähnliche Weise die schwächsten Geräusche, für welche pfindlichkeit unseres Hörorganes bei weitem nicht ausreicht, verstärkt und bar gemacht.

m Telephon ging nach gleichem Princip das Photophon (oder MERCADIER) hervor. Nachdem zunächst an dem Selen die

Abhängigkeit seiner Leitungsfähigkeit für Elektricität von der Intensität dasselbe treffender Lichtstrahlen erkannt worden war, gelang es namentlich BELL nachzuweisen, dass in allen festen, flüssigen und gasförmigen Körpern diejenigen Lichtstrahlen, welche dieselben absorbiren, in Tonschwingungen umgesetzt werden können, wenn die Lichtquelle in geeigneten, den Tönen entsprechenden Intervallen intermittirend verstärkt und geschwächt wird, z. B. durch Vorüberführen einer rotirenden durchlöcherten Scheibe. Bei einer Vergleichung dieser Wirkung von Seiten der verschiedenen homogenen Farben des Spectrums zeigte sich dieselbe am schwächsten im violetten Ende desselben, nach dem rothen Ende zunehmend und weit über dasselbe in das Ultraroth hineinreichend.

Dieses führte zur Prüfung der nicht sichtbaren Wärmestrahlen, welche das gleiche Verhalten wie die Lichtstrahlen zeigten und so entstand das Thermophon zwischen Wechselwirkung von Wärme und Tonresonanz.

Endlich gründete sich hierauf auch das Spectrophon, in welchem das Ohr aus dem Wechsel der Tonstärke, das Auge in der Beurtheilung der Lichtstärke der verschiedenen Regionen eines Absorptionsspectrums unterstützen und ersetzen kann, wenn das als Lichtquelle für den Apparat dienende Spectrum an demselben vorübergeführt wird, wobei stets mit den Absorptionsstreifen coincidirend eine entsprechende Schwächung des Tones erfolgt. In gleicher Weise ist das Instrument verwendbar zur Prüfung des nicht sichtbaren Wärmespectrums.

Durch Combination der in den genannten verschiedenen Apparaten verwendeten Principien ist die Umsetzung aller Formen der Energie, deren Bewegung in Schwingungen vor sich geht, ermöglicht und die praktische Verwerthung derselben z. B. in der Telegraphie und zu Messungen mancherlei Art bewiesen und damit den Wirkungen der Resonanz ein unabsehbares Feld eröffnet worden. Gänge.

Resorcin, $C_6H_6O_2$, m-Dioxybenzol, entsteht neben aromatischen Säuren (häufig Protocatechusäure) beim Verschmelzen einiger Harze, Pflanzenfarbstoffe und anderer Pflanzenstoffe mit Kalihydrat. So liefern Galbanum, Asa foetida, Acaroïdharz, dann Brasilin, Morin, Maclurin, Umbelliferon grössere Mengen Resorcin. Brasilin gibt trocken destillirt reichlich Resorcin.

Im Grossen wird es aus toluolfreiem Benzol dargestellt. Man lässt 1 Th. Benzol in einem dünnen Strahle in 4 Th. rauchende Schwefelsäure einfliessen, welche sich in einem mit Rückflusskühler versehenen Kessel befindet. Die Masse erwärmt sich dabei bis zum Siedepunkt des Benzols, welches in die Monosulfosäure, $C_6H_5.SO_3H$, übergeführt wird. Ist alles Benzol verschwunden, so sperrt man die Verbindung mit dem Rückflusskühler ab, verbindet mit einer nach abwärts gerichteten Kühlschlange, erhitzt auf 275° und verwandelt dadurch die Monosulfosäure in m-Benzoldisulfosäure $C_6H_4(SO_3H)_2$. Diese wird erst in das Kalksalz verwandelt, vom Gyps abfiltrirt und sodann in das Natronsalz übergeführt.

1 Th. des Salzes wird mit $2^1/_2$ Th. Aetznatron bei 270° geschmolzen, wobei sich Resorcin nach folgender Gleichung bildet:

$$\underset{\text{Benzoldisulfosäure}}{C_6H_4(SO_3Na)_2} + 4\,NaHO = \underset{\text{Resorcinnatron.}}{C_6H_4(ONa)_2} + 2\,Na_2SO_3 + 2\,H_2O$$

Man löst in Wasser, säuert mit Salzsäure an und extrahirt die Lösung mit Aether. Beim Abdestilliren des letzteren hinterbleibt das Resorcin als strahlig krystallinische Masse. Dasselbe enthält meist noch etwas Phenol und wird durch Umkrystallisiren aus wenig Wasser, für medicinische Zwecke durch Umkrystallisiren aus Benzol oder durch Sublimation gereinigt.

Das Resorcin bildet im reinen Zustande farblose rhombische Krystalle, welche bei 118° schmelzen, bei 276.5° sieden und sich mit Wasserdämpfen verflüchtigen. Ganz geringe Verunreinigungen drücken seinen Schmelzpunkt bedeutend herab.

100 Th. Wasser von 12.5° lösen 147 Theile Resorcin, in Alkohol und Aether ist es noch leichter löslich, schwer dagegen in kaltem Benzol. Recorcin schmeckt intensiv süss, hinterher kratzend.

Reactionen auf Resorcin. Verdünnte Eisenchloridlösung färbt die wässerige Lösung blauviolett, ammoniakalisches Silbernitrat wird reducirt. Salpetersäure verwandelt in Trinitroresorcin (Styphninsäure), concentrirte Schwefelsäure in Sulfosäure.

Besonders charakteristisch sind folgende Reactionen: Man löst nach Weselsky ein Körnchen der Substanz in einem Proberöhrchen in etwa 10 ccm Aether, fügt 2 Tropfen rothe rauchende Salpetersäure hinzu, schüttelt um, verschliesst mit einem Kork und stellt in kaltes Wasser ein. Nach einigen Stunden haben sich die Wände mit einem schwarzen oder braunen krystallinischen Niederschlag von Resazoïn (Weselsky's Diazoresorcin) bekleidet. Man giesst den Aether ab, wäscht die Krystalle wiederholt mit Wasser und übergiesst sie endlich mit Ammoniak, worin sie sich mit prachtvoll blauer Farbe und geringer rother Fluorescenz lösen.

Nach Bindschedler löst man ein wenig von der auf Resorcin zu prüfenden Probe in einer Schale in concentrirter Schwefelsäure, fügt eine kalt bereitete Lösung von salpetrigsaurem Natron in Schwefelsäure hinzu und erwärmt auf dem Wasserbade. Bei Gegenwart von Resorcin färbt sich die Probe blau. Man giesst in Wasser ein und neutralisirt einen Theil der Flüssigkeit sammt dem darin enthaltenen Niederschlag mit Ammoniak. Bestand die Probe ausschliesslich aus Resorcin, so ist die ammoniakalische Lösung schön carminroth gefärbt und zeigt prachtvoll zinnoberrothe Fluorescenz, indem sich Resorufin (Weselsky's Diazoresorufin) gebildet hat. Ist die Reaction nicht deutlich, so schüttelt man einen Theil der Lösung nach dem Uebersättigen mit Ammoniak und Amylalkohol aus, welcher sodann die erwähnte Färbung und Fluorescenz in allen Fällen vollkommen rein zeigt.

Constitution des Resorcins. Im freien Zustande kommt dem Resorcin unzweifelhaft die Formel eines m-Dioxybenzols zu, welche Baeyer als „tertiäre" bezeichnet, weil in derselben alle Kohlenstoffatome tertiär gebunden sind. Doch gibt es nach Herzig und Zeisel auch Verbindungen, welche sich von einem secundären und secundär-tertiären Resorcin ableiten:

```
       C—OH                 CO                  CO
   HC ⁄   \ CH         H2C ⁄  \ CH2         HC ⁄  \ CH2
    ‖      |             |     |             ‖     |
   HC \   ⁄ C—OH        HC \  ⁄ CO          HC \  ⁄ C.OH
       C                    C                   C
       H                    H                   H
```

m-Dioxybenzol Tertiäres Resorcin — Secundäres Resorcin — Secundär-tertiäres Resorcin.

Anwendung. Der grösste Theil des fabrikmässig producirten Resorcins dient zur Fabrikation von Farbstoffen, und zwar vornehmlich von Eosinen; ferner werden einige Azofarbstoffe (Resorcingelb, Resorcinbraun), Resorcinblau und Resorcingrün (Dinitrosoresorcin) aus Resorcin bereitet. In der Medicin wird es als Antisepticum und gegen Hautkrankheiten als Antiparasiticum angewendet. Es reizt nicht und ist relativ ungiftig.

Benedikt.

Resorcinblau, Bleu fluorescent, wird durch Bromiren von Resorufin (Weselsky's Diazoresorufin) erhalten. Zur Bereitung von Resorufin fügt man zu einer Lösung von Resorcin in concentrirter Schwefelsäure eine ebensolche Lösung von Natriumnitrit und erwärmt auf dem Wasserbade, bis die Masse intensiv blau geworden ist. Man giesst in Wasser, sammelt den Niederschlag und erhält ihn nach einer umständlichen Reinigung in Form eines rothbraunen Pulvers, welches sich in verdünntem Ammoniak mit schön carmoisinrother Farbe und rein zinnoberrother Fluorescenz löst.

Das Resorcinblau besteht aus dem Kalisalz eines bromirten Resorufins. Es bildet grünglänzende Nädelchen, die in Wasser und Weingeist schwer löslich sind. Seide und Wolle färben sich damit schön blaugrau mit intensiv rother Fluorescenz an. Benedikt.

Resorcinbraun ist ein aus Xylidin, $C_6H_3(CH_3)_2NH_2$, und Resorcin-azo-sulfanilsäure, $(HO)_2C_6H_3-N=N.C_6H_4.SO_3H$, dargestellter Azofarbstoff von der Formel:

$$C_6H_3\begin{cases}(CH_3)_2\\ N=N.C_6H_2(OH)_2.N=N.C_6H_4.SO_3H.\end{cases}$$

Es kommt in Form seines Natronsalzes in den Handel. Das Resorcinbraun ist ein braunes, in Wasser und concentrirter Schwefelsäure mit brauner Farbe lösliches Pulver. Die wässerige Lösung wird durch Salzsäure gefällt. Es findet in der Wollenfärberei Verwendung. Benedikt.

Resorcinfarbstoffe, s. Phtaleïne, Bd. VIII, pag. 188.

Resorcingaze, Resorcinwatte u. s. w., mit Resorcin imprägnirte entfettete Gaze, Watte u. s. w. — S. unter Verbandmittel.

Resorcingrün ist Dinitrosoresorcin, $C_6H_2(NO)_2(OH)_2$, oder richtiger:

```
           CO ——|
      HC //\ C — N — OH
         |   ||
         |   ||
      OC \\ / CH
       |  \/
       —N—C
        |
       HO
```

Dinitrosoresorcin wird durch Versetzen einer sehr verdünnten wässerigen Lösung von 1 Mol. Resorcin mit 2 Mol. Essigsäure und einer Lösung von 2 Mol. Natriumnitrit als brauner Niederschlag erhalten. Aus Weingeist krystallisirt es in gelben Krystallblättern mit 2 Mol. Wasser. Es ist nicht unzersetzt schmelzbar und verpufft bei 115°. Mit Eisenoxydsalzen gebeizte Zeuge färben sich in Dinitroso resorcin dunkelgrün an, die Farben sind licht- und seifenecht. Benedikt.

Resorcinphtaleïn = Fluoresceïn, s. Bd. IV, pag. 64.

Resorcylsäure, $C_6H_3(OH)_2.COOH$, bildet sich, an Kali gebunden, wenn man 1 Th. Resorcin mit 5 Th. Kaliumhydrocarbonat und 10 Th. Wasser einige Stunden am Rückflusskühler erwärmt und zuletzt rasch aufkocht. Die freie Säure gewinnt man, wenn man die Lösung des Kalisalzes mit HCl schwach übersättigt, mit Aether ausschüttelt und diesen verdunsten lässt; der Rückstand wird mit einer Lösung von $NaHCO_3$ aufgenommen, mit HCl übersättigt u. s. w. wie zuvor. Nadeln oder Prismen, in Wasser und Aether löslich. Schmilzt bei 204° und zerfällt dabei in Resorcin und CO_2.

Resorption (*resorbere*, aufsaugen), s. Aufsaugung (Bd. II, pag. 18).

Respiration, s. Athmung, Bd. I, pag. 703.

Respirationsmittel, von LIEBIG eingeführte Bezeichnung für Kohlehydrate und Fette mit Rücksicht auf ihre Bedeutung in der Ernährung (s. d., Bd. IV, pag. 90).

Reste. Die moderne Chemie betrachtet die Salze als Säuren, deren Wasserstoff ganz oder zum Theil durch Metalle oder metallähnliche Körper vertreten ist:

H_2SO_4 :	K_2SO_4	HNO_3 :	$AgNO_3$
Schwefel-säure	Kalium-sulfat	Salpeter-säure	Silber-nitrat.

Entzieht man also einer Säure, welche ein oder mehrere Atome basischen Wasserstoffs, d. h. durch Metall vertretbaren Wasserstoffs enthält, denselben, so gelangt man zu Resten, welche wie Radikale wirken und deren Werthigkeit bedingt ist durch die Anzahl der entzogenen Wasserstoffatome. In den aufgeführten Beispielen wirkt der Rest SO_4 zweiwerthig, der Rest NO_3 einwerthig. CANNIZZARO bezeichnet diese Atomgruppen als salzbildende Reste. SO_4 ist demgemäss der salzbildende Rest der Schwefelsäure, NO_3 der Salpetersäure, OH des Wassers, SH des Schwefelwasserstoffs u. s. w. Bei den Wasserstoffverbindungen des Chlors, Broms, Jods, Fluors, sowie des Cyans sind die Halogenelemente, beziehungsweise das Radikal Cyan die salzbildenden Reste. Jehn.

Restiaceae, Familie der *Enantioblastae.* Binsenartige Kräuter oder Halbsträucher, vorzüglich am Cap und in Australien vorkommend. Rhizom unterirdisch, kriechend oder aufsteigend, mit Niederblättern besetzt; oberirdische Axe halmartig, öfter verzweigt, knotig gegliedert, nackt oder beblättert. Blätter mit offener Scheide, ohne oder mit schmal-linealischer Spreite. Blüthenstand ährig, kopfig oder rispig. Blüthen ohne Vorblätter, in den Achseln spathaartiger Hochblätter, regelmässig, meist diöcisch, selten monöcisch oder zwitterig. Perigon 3 + 3 oder 2 + 2, spelzenartig, zuweilen verkümmert, an der ♀ Blüthe bleibend. Andröceum 0 + 3 oder 0 + 2. Filamente fädig, meist frei. Antheren intrors, meist monothecisch. Fruchtknoten 3- oder durch Abort 1—2fächerig; jedes Fach mit 1 hängenden, atropen Samenknospe. Griffel 1—3, kurz. Narben federig. Frucht nuss-, balg- oder kapselartig. Samen mit lederiger Testa. Endosperm fleischig oder mehlig. Embryo linsenförmig. Wurzelende der Fruchtbasis zugekehrt. Sydow.

Restis bovis ist *Radix Ononidis.*

Restitutionsfluid. Unter den vielen Vorschriften zu dieser bei Verstauchungen, Ausdehnung der Sehnen, Lahmen etc. der Pferde viel gebrauchten Einreibung hat sich folgende sehr bewährt: 50 Th. *Tinct. Capsici,* 100 Th. *Spiritus camphoratus,* je 150 Th. *Spiritus* und *Spiritus aethereus,* 100 Th. *Liquor Ammonii caust.,* 50 Th. *Natrium chloratum* und 400 Th. *Aqua.* Nach einigen Vorschriften kommen zu 1000 Th. Mischung noch 10 Th. *Oleum Terebinthinae.* Das Restitutionsfluid ist vor dem Gebrauche gut umzuschütteln; viele Thierärzte lassen es zum Gebrauch für Pferde mit 1—2 Th. Wasser verdünnen.

Restmethode heisst dasjenige titrimetrische Verfahren, bei dem die zur Zersetzung oder Sättigung dienende Maassflüssigkeit im Ueberschuss zugesetzt und der Ueberschuss (Rest) nach vollzogener Einwirkung zurückgemessen wird.

Restorine Borick, von England aus als Verdauungspulver für Pferde in den Handel gebracht, ist in der Hauptsache Mehl von Cerealien mit Zusätzen von Bockshornsamen und Johannisbrot.

Reten ist ein Kohlenwasserstoff von der Formel $C_{18} H_{18}$, also gewissermaassen ein polymerisirtes Benzol $(C_6 H_6)_3$. Es ist ein Homologes des Anthracens $C_{14} H_{10}$ und das fünfte Glied der homologen Reihe von der Formel $C_n H_{2n-18}$. Reten findet sich als Bestandtheil des Holztheers von Nadelhölzern, ferner in verschiedenen Erdharzen. Man gewinnt es durch Destilliren des Holztheers, wobei man die beim Erkalten erstarrenden Theile besonders auffängt; diese werden ausgepresst und aus Alkohol wiederholt umkrystallisirt. Grosse glimmerähnliche Blättchen, welche bei 98.5° schmelzen und bei 390° sieden; löslich in heissem Alkohol, heissem Aether, Schwefelkohlenstoff, Ligroin, Benzol und kochendem Eisessig. Ueber erhitztes Bleioxyd destillirt es unzersetzt. Bei der Oxydation mit Chromsäuregemisch wird in der Hauptsache Dioxyretisten $C_{16} H_{12} (OH)_2$ (neben Essigsäure und Phtalsäure) gebildet. Ganswindt.

Retina, s. Netzhaut, Bd. VII, pag. 305. Die wichtigsten und häufigsten Erkrankungen der Netzhaut sind:

1. Entzündung *(Retinitis)*. Sie kommt fast nur bei Allgemeinerkrankungen des Körpers (Syphilis, Nierenleiden, Diabetes) und meist doppelseitig vor. Sie ist nur mittelst des Augenspiegels zu erkennen, da die äusseren Theile des Auges dabei keine Veränderung zeigen, ruft weder Schmerz noch Lichtscheu hervor und macht sich dem Erkrankten nur durch Sehstörung bemerkbar.

Ihre Behandlung ist (abgesehen von vollständiger Ruhe der Augen) keine locale, sondern gegen das veranlassende Allgemeinleiden gerichtet.

2. Ablösung *(Ablatio s. Ammotio retinae)*. Ein Zustand, bei welchem die Retina von der Aderhaut durch einen Flüssigkeitserguss getrennt (abgelöst) ist. Sie entsteht sehr häufig durch Verletzungen, aber auch ohne solche besonders in hochgradig kurzsichtigen Augen, und zwar tritt sie stets plötzlich auf; zuweilen wird sie durch Geschwülste der Aderhaut oder durch Blasenfinnen, die zwischen Netzhaut und Chorioidea eingewandert sind, hervorgerufen.

Sie bedroht das Sehvermögen im höchsten Grade und ist einer erfolgreichen (auch operativen) Behandlung nur wenig zugänglich. Sachs.

Retinit, eine wenig gebrauchte Bezeichnung für Erdwachs.

Retinol heisst eines der im Artikel Harzessenzen (Bd. V, pag. 145) beschriebenen Producte der trockenen Destillation des Fichtenharzes. Es kommt als ein dicklich gelbes, grünlich fluorescirendes Oel in den Handel. Nach SERRANT hat das Retinol die Formel $C_{32}H_{16}$ und geht bei der trockenen Destillation des Colophoniums bei 280° als schweres, braunes oder dunkelgrünes Oel über. Dieses theerartig riechende Oel ist als Rohproduct zu betrachten, aus dem man zum reinen Retinol gelangt, wenn man dasselbe mit seinem gleichen Volumen schwach alkalisch gemachten Wassers destillirt und das Destillat mit Bleiglätte behandelt; man erhält so eine dem Mohn- oder Mandelöl gleichende, das Sonnenlicht schwach reflectirende und fast geschmacklose Flüssigkeit von neutraler Reaction, 0.950 spec. Gew., unlöslich in Wasser und Alkohol, löslich in Aether und CS_2, mit fetten Oelen in jedem Verhältnisse mischbar. Dieses Oel scheint aber auch noch kein reiner Körper zu sein, denn es beginnt bei 240° zu sieden und geht bei 315° ganz über. Die bei 214° übergehende Fraction hat ein specifisches Gewicht von 0.870 und kreosotähnlichen Geruch und löst sich zum Theil in NH_3. Das eigentliche Retinol soll nach SERRANT bei 240° sieden. Die bei 250—270° siedenden Antheile der Fractionirung enthalten bereits Colophen. Das reine Retinol besitzt ein specifisches Gewicht 0.900 und eine Dampfdichte = 7.

Das oben beschriebene, durch einmalige Destillation aus dem Rohproduct erhaltene Retinol erscheint als ein Gemenge von reinem Retinol mit Tereben, Colophen, modificirtem Harz, Kresylsäure, Phenylsäure, Kreosot und pyrogenen Derivaten des letzteren.

Es bildet endlich einen Bestandtheil der Harzöle, welche als eine Mischung von Retinaphten, Retinyl, Retinol und Metanaphtylamin zu betrachten sind.

Ganswindt.

Retinyl, $C_{18}H_{12}$, ist nach SERRANT der Hauptbestandtheil der sogenannten Harzessenzen (s. d., Bd. V, pag. 145).

Retisten, $C_{16}H_{14}$, ist ein dem Reten homologer Kohlenwasserstoff. Er kann als Derivat des Retens betrachtet werden, denn man gewinnt das Retisten durch Oxydiren des Retens mit Chromsäuregemisch und Glühen des dadurch erhaltenen Dioxyretistens, $C_{16}H_{14}O_2$, mit Zinkstaub.

Retorten sind Gefässe aus Glas, Thon, Porzellan oder Metall, welche den Zwecken der Destillation dienen und welche im Allgemeinen die aus Fig. 100 ersichtliche Gestalt besitzen; es ist Bedingung für das gute Functioniren einer Retorte, dass der Uebergang von dem eigentlichen Kochraum, dem Bauche der Retorte zu dem „Retortenhals" ein möglichst kurzer sei, um zu vermeiden,

dass die an den durch Luft gekühlten Theilen sich verdichtende Flüssigkeit wieder in die Retorte zurückgelangt. Für die meisten Destillationsoperationen in kleinerem Maassstabe benutzt man Retorten aus Glas, welche noch ausserdem mit einem Tubus versehen sind, so dass man der Retorte neues Füllmaterial zuführen kann, ohne dieselbe aus ihrer Stellung zu verrücken. Um diese Glasretorten widerstandsfähiger zu machen, überzieht man grössere Exemplare mit einem Beschlag aus Lehm oder Thon, welcher mit Kälberhaaren oder Asbestfäden durchzogen ist; auch ist vorgeschlagen worden, dieselben an den dem Feuer ausgesetzten Stellen galvanoplastisch mit einem Kupferüberzug zu versehen. Zur Destillation von Substanzen, welche hohe Hitzegrade erfordern, verwendet man Retorten aus Kaliglas oder aus Porzellan. Grössere Glasretorten, welche ein sehr vorsichtiges Anwärmen erfordern, werden meist nicht direct der Flamme ausgesetzt, sondern in eine Kapelle (s. Bd. V, pag. 635), welche mit Sand oder Eisenfeilspähnen gefüllt ist, eingebettet. Sobald es statthaft ist, verwendet man zur Destillation in grösserem Maasstabe immer Retorten von Metall, und zwar vornehmlich von Eisen, welches eventuell auch emaillirt ist, von Kupfer oder für besondere Zwecke von Silber oder Platin. Diese Retorten sind gewöhnlich aus 2 Theilen construirt, aus dem Gefäss, welches die zu destillirende Substanz aufnimmt und aus einem Deckel, welcher durch Bügel- oder Schraubverschluss aufgedichtet werden kann und das Ableitungsrohr entsprechend dem „Retortenhals" trägt; diese bilden somit bereits den Uebergang zu den Destillirblasen (s. d., Bd. III, pag. 446). Die grossen Retorten, in denen die Steinkohlen behufs Fabrikation von Leuchtgas erhitzt werden, bestehen aus langen geschlossenen Cylindern oder Gefässen, deren Durchschnitt die Form eines liegenden D (⊂⊃) zeigt, in deren oberer Seite das Rohr zur Abführung der erzeugten Gase und Dämpfe eingesetzt ist; sie sind aus Eisen, unter Umständen mit Chamottefütterung, ausgeführt.

Fig. 100.



Bei den kleineren Retorten für Laboratoriumsarbeiten geschieht die Verbindung zwischen Retorte und Kühler nicht direct, sondern meist unter Zwischenschaltung eines sogenannten Vorstosses — einer weiten, nach dem einen Ende zu sich stark verjüngenden Röhre — in dessen weiterer Oeffnung der Hals der Retorte eingedichtet ist, während die engere Oeffnung des Vorstosses in das Kühlrohr des Kühlers eingeführt wird.

Weiteres siehe unter Destillation, Bd. III, pag. 446. Ehrenberg.

Retortenbeschlag, s. Bd. II, pag. 228.

Retortengraphit, Retortenkohle, s. Koke, Bd. VI, pag. 80.

Retortenhalter heissen hölzerne Gestelle, bestehend aus Platte, Holzstab und verstellbarem, um seine Längsaxe drehbarem Arm, dazu bestimmt, den Retortenhals zu umspannen und die Retorte während der Destillation in einer beliebigen Stellung festzuhalten.

Retroflexio, Retroversio, sind Ausdrücke, die vorzugsweise für Lageveränderungen des Uterus gebraucht werden.

Retzlaff's Mittel gegen die Trunksucht, eine sehr gangbare Specialität des Geheimmittelschwindels, ist nichts weiter als Enzianpulver. Preis 9 Mark für 100 g.

Reuthe, in Tirol, besitzt eine Eisenquelle mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.051 in 1000 Th.

Reutlingen, in Württemberg, besitzt zwei kalte Quellen, den Badebrunnen mit H_2S 0.045 und den öffentlichen Brunnen mit H_2S 0.023 in 1000 Th.

Revaccination, s. Impfung, Bd. V, pag. 396.

Revalenta Arabica und Revalescière sind (nach HAGER) Gemische aus Erbsen-, Linsen-, Bohnen- und Reismehl mit 5 Procent Kochsalz, 1 Procent Natriumcarbonat und 2 Procent Zucker.

Revolver. Unter Revolver oder Objectivwechsler versteht man eine Vorrichtung zum Wechseln der Objectivsysteme, während sich dieselben am Stative befinden und ohne dass ein wiederholtes Ab- und Anschrauben erforderlich wird.

Der Revolver hat namentlich folgende zwei Anforderungen zu erfüllen: 1. soll das Bild beim Wechseln der Systeme nicht verschwinden, so dass zur scharfen Einstellung desselben nur eine Nachhilfe mittelst der feinen Einstellung erforderlich wird, 2. soll derselbe gut centrirt sein, d. h. es soll nach dem Wechseln dieselbe Stelle des zu beobachtenden Gegenstandes in der Mitte des Sehfeldes erscheinen.

Der ersten Forderung wird dadurch genügt, dass die betreffenden Objectivsysteme durch die verschiedene Länge ihrer Ansatzstücke (Trichter) derart abgeglichen sind, dass sie beim Wechseln von selbst in den ihrem Objectabstand entsprechenden Abstand von der Objectebene kommen. Der zweiten Forderung kann nur dann entsprochen werden, wenn die für die Wechselvorrichtung bestimmten Systeme von dem Optiker mit derselben genau ausjustirt sind, was bei etwaiger Nachlieferung des Apparates nicht gewährleistet werden kann. Nach dieser Richtung hin empfiehlt sich daher mehr der Schlitten-Objectivwechsler, welcher eine eigene Centrirungsvorrichtung besitzt. Dippel.

Revolverofen ist ein um seine horizontale Längsaxe rotirender Sodaofen; s. Soda.

Revulsion, revulsive Methode, *Methodus revulsiva* (von *revello*, abreissen, ableiten), ist ursprünglich die Ableitung des Blutes von einer bestimmten Stelle durch einen an einer anderen Localität gemachten Aderlass, wird meist aber synonym mit Derivation gebraucht; ebenso *Revulsiva* gleichbedeutend mit *Derivativa* (s. Ableitung, Bd. I, pag. 25). Th. Husemann.

Rewdanskit heisst das bei Rewdansk im Ural sich findende kieselsaure Nickeloxydulhydrat.

Reynold's Probe auf Aceton, s. unter Acetonurie, Bd. I, pag. 52.

Rh, chemisches Symbol für Rhodium.

Rhabarber, s. Rheum.

Rhabarberin, Rhabarbersäure, sind Synonyme für Chrysophansäure, s. d., Bd. III, pag. 128.

Rhabarberpapier, Rheumpapier, mit Rhabarberauszug getränktes Filtrirpapier. Zur Darstellung wird ein concentrirter wässeriger Auszug von Rhabarberwurzel entweder mit einer geringen Menge Ammoniak oder aber mit Phosphorsäure versetzt und damit Filtrirpapier getränkt und getrocknet. Das erstere Papier (mit Ammoniakzusatz) ist purpurroth und wird durch saure Flüssigkeiten gelb gefärbt, das zweite Papier (mit Phosphorsäure) ist gelb und wird beim Befeuchten mit alkalischen Flüssigkeiten purpurroth.

Rhabditis, Gattung der *Anguillulidae*, Ordnung *Nematodes*, charakterisirt durch 3—6 kleine Lippen um den Mund und 3 Zähne in der hinteren Schlundanschwellung.

Diese kleinen Spulwürmer haben einen Generationswechsel, und zwar lebt die erste Generation parasitisch in kaltblütigen Thieren (Schnecken, Fröschen), die zweite Generation frei.

Die Entwickelung des von SCHEIBER im Harne gefundenen *Rhabditis genitalis* ist nicht bekannt.

Rhabdomonas, Geisselmonade, ist ein niederer Organismus von unbekanntem Entwickelungsgang und zweifelhafter Zugehörigkeit zu den Spaltpilzen. Die *Rh. rosea* bildet spindelförmige Zellen, die in einer steten, langsam zitternden Bewegung begriffen sind und am Ende eine Geissel tragen. Die Zelle selbst erscheint blass gefärbt und enthält dunkle Körnchen. Die Länge derselben beträgt circa 30 μ und die Breite ungefähr den sechsten Theil der Länge. Becker.

Rhachitis, englische Krankheit, Zwiewuchs, ist eine im Kindesalter auftretende Ernährungsanomalie, die sich hauptsächlich äussert in Störungen des Knochenwachsthums; es zeigen nämlich die wachsenden Knochen, unter ihnen besonders die Röhrenknochen, die Rippen und die Schädelknochen, krankhafte Veränderungen in der Bildung der Form wie auch in ihrer chemischen und morphologischen Zusammensetzung. Der Knorpel wuchert und liefert ein massenhaftes zelliges Gewebe, auch die Knochenhaut bringt Zellenmassen hervor, von zahlreichen Blutgefässen durchzogen; allein die Ablagerung von Kalksalzen in einer für die Knochenbildung genügenden Weise bleibt aus, während die Markbildung stellenweise vor sich geht. So entsteht ein weiches, zellartiges Gewebe, das zu Seiten der Knochenenden breit hervorquillt und Auftreibungen der Gelenke bildet: es entstehen dann „doppelte Glieder", an den Rippen „Rosenkränze", am Schädel kann dieses weiche Gewebe sogar durchbrochen werden. Der Knochen selbst aber ist blutreich, seine Rinde verdünnt, seine Markhöhle weit, er ist verbogen oder selbst gebrochen durch das Körpergewicht. Kommt es schliesslich noch zur Kalkablagerung und Verknöcherung, so bleibt der Knochen dauernd verkürzt, verbogen und sonstig deformirt.

Ueber die Ursache der von der ältesten Zeit her bekannten Krankheit herrscht bis jetzt noch keine volle Klarheit, es existiren eben die verschiedensten Hypothesen. Sicher ist als die wesentlichste Ursache der Rhachitis anzusehen die schlechte Ernährung der Kinder. Alle unpassenden Nahrungsmittel, welche dem kindlichen Körper nicht die genügenden Substanzen, sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Beziehung zuführen, oder gar chronische Verdauungsstörungen bedingen und somit eine ungenügende Nahrungsaufnahme mit sich bringen, können als Ursache der auftretenden Rhachitis angesehen werden.

Es ist aber auch nicht zu leugnen, dass noch andere die Rhachitis veranlassenden Momente existiren: so ist vor allen Dingen die von den Eltern vererbte Syphilis als constante Ursache der Rhachitis anzusehen. Nicht minder gibt man auch der bestehenden Scrophulose und Tuberculose der Mutter und besonders des Vaters die Schuld an der am Kinde bemerkbaren Rhachitis. Endlich führen auch schwere acute Erkrankungen des Kindes während der ersten Lebenszeit, wie Lungenentzündungen, Scharlach, Masern etc., nicht selten zum Ausbruch dieser entstellenden Krankheit. Auch ist ein gewisser Grad von Erblichkeit der Rhachitis nicht zu verkennen.

Der Verlauf der Rhachitis ist stets ein chronischer, und es folgt nicht selten Genesung mit Hinterlassung von unverkennbaren Spuren in der Form von Missgestaltungen des Knochengerüstes. Die Mehrzahl der Erkrankungen von Rhachitis fällt in die Zeit zwischen dem 1. und 2. Lebensjahre, nach vollendetem 2. Lebensjahre ist sie schon seltener und nach dem 4. Lebensjahre kommt sie überhaupt nicht mehr vor. Becker.

Rhagaden (ῥαγάς, Riss) sind oberflächliche Schrunden an Haut und Schleimhäuten. Sie finden sich besonders häufig an den Uebergangsstellen von Haut in Schleimhaut, so an den Lippen und Mundwinkeln und am After. Sie werden local mit Aetzmitteln behandelt, schwinden jedoch, wenn sie Theilerscheinung eines allgemeinen Leidens, z. B. bei Syphilis, sind, auch bei einer geeigneten Allgemeinbehandlung. Besonders hartnäckig sind die Rhagaden am After, auch *Fissurae ani* genannt; gegen diese muss oft operativ vorgegangen werden.

Rhagonychia, ein Käfer, welcher mit Vorliebe den Honigthau des Mutterkornmyceliums aufsucht, weshalb man glaubte, dass er an der Bildung des *Secale cornutum* betheiligt sei.

Rhamnaceae, Familie der *Frangulinae.* Meist dornige Sträucher oder (zuweilen mit klimmenden Aesten oder Ranken) Bäume, sehr selten krautartige Pflanzen. Blätter wechsel- oder gegenständig, zuweilen sehr rudimentär und oft bald abfallend, oft lederig. Nebenblätter meist klein, oft hinfällig, zuweilen in Dornen umgewandelt, selten fehlend. Blüthen meist in axillären Trugdolden, klein, gewöhnlich grünlich oder gelblich, regelmässig, zwitterig oder seltener polygamdiöcisch, 4-, 5-, (selten 6-)zählig. Kelch kreisel-, krug- oder cylinderförmig, 4 bis 5zähnig oder lappig; jeder Abschnitt innen meist mit scharfer Mittelleiste. Sehr selten ist der Kelch freiblätterig. Krone 4—5, sehr selten fehlend, klein, dem Kelchschlunde eingefügt, sitzend oder genagelt, gewöhnlich in der Knospe taschen- oder kapntzenförmig die Staubgefässe umfassend. Andröceum 4—5, epipetal, vor den Kronblättern dem Kelchschlunde eingefügt. Filamente pfriemen- oder fadenförmig. Antheren kurz, beweglich, meist introrse. Der den Kelchgrund auskleidende Discus den Fruchtknoten ring- oder becherförmig umschliessend. Fruchtknoten vollständig, 2-, 3- oder 4fächerig. Jedes Fach mit 1 (2) im Grunde aufrechten Samenknospe. Narben gleich der Zahl der Ovarfächer. Frucht eine Steinfrucht oder steinfruchtartig bis fast trocken oder selten eine Kapsel *(Smythea).* Samen zuweilen mit Arillus oder Caruncula. Endosperm fleischig. Embryo gerade. Würzelchen nach unten gerichtet.

1. *Rhamneae.* Fruchtknoten ober- oder unterständig. Frucht steinfruchtartig oder trocken, mit 3 (2—4) nicht aufspringenden oder 2klappigen Steinen.

2. *Zizypheae.* Fruchtknoten ober- oder halb unterständig. Discus den Kelchgrund ausfüllend. Steinfrucht trocken oder saftig, mit 1- bis 3fächerigem Steine.

Sydow.

Rhamnegin, eine Bezeichnung für gewisse Bestandtheile der Gelbbeeren. Aehnlich wie „Rhamnin" findet auch die Bezeichnung Rhamnegin Anwendung auf zwei ganz verschiedene Körper, und zwar ist das Rhamnegin LEFORT's und das α-Rhamnegin SCHÜTZENBERGER's identisch mit Xanthorhamnin (s. d.), dagegen ist das β-Rhamnegin SCHÜTZENBERGER's das neben dem Xanthorhamnin vorkommende, in Alkohol leichter als dieses lösliche, noch nicht genügend bekannte Glycosid (s. Rhamnin).

Rhamnetin, Rhamnin FLEURY's und LEFORT's, Chrysorhamnin KANE's, $C_{12} H_{10} O_5 = C_{12} H_8 O_3 (OH)_2$, ist ein Spaltungsproduct des Xanthorhamnins, findet sich aber nach LEFORT und STEIN neben diesem bereits fertig gebildet in den persischen Kreuzbeeren und den unreifen Färber-Kreuzdornbeeren und ist der eigentliche Farbstoff derselben. Man gewinnt es (nach LIEBERMANN und HÖRMANN) durch Kochen von Xanthorhamnin mit verdünnter Mineralsäure, wobei die Spaltung nach folgender Gleichung vor sich geht:

$$C_{48} H_{66} O_{29} + 5 H_2 O = 4 C_6 H_{14} O_6 + 2 C_{12} H_{10} O_5.$$

Xanthorhamnin Isodulcit Rhamnetin.

Zur Gewinnung von Rhamnetin aus den unreifen Beeren von *Rhamnus infectoria* empfiehlt STEIN, den weingeistigen Auszug derselben mit Bleiessig zu fällen, wodurch das Xanthorhamnin entfernt wird, das Filtrat mit $H_2 S$ zu ent-

bleien, dann durch Zusatz von Wasser das Rhamnetin zu fällen und dasselbe durch Auskochen mit Benzol oder Schwefelkohlenstoff zu entfetten. Sehr gute Ausbeute erhält man, wenn man das Rhamnin nach dem LEFORT'schen Verfahren aus den persischen Gelbbeeren (von *Rhamnus saxatilis* und *Rhamnus amygdalina)* darstellt, indem man dieselben vorsichtig, ohne die Samen zu zerpressen, quetscht und dann eine Stunde mit einer zweiprocentigen Schwefelsäure erhitzt, wonach das Rhamnetin als gelbe schlammige Masse herausquillt und mittelst eines Haarsiebes von dem Uebrigen getrennt werden kann Nach SCHÜTZENBERGER soll das aus Xanthorhamnin durch Spaltung erhaltene Rhamnetin nicht identisch sein mit dem aus Gelbbeeren direct dargestellten.

Das Rhamnetin ist ein citronengelbes Pulver, in Wasser, selbst in kochendem, kaum löslich, auch in kochendem Alkohol (58.5 Th.) und in Aether (76 Th.) nur wenig löslich, leicht löslich in Alkalien mit gelber Farbe und in warmem Phenol. Aus der alkoholischen Lösung, besser noch aus der in Phenol, wird es in goldgelben Krystallen erhalten. Die alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid braungrün gefärbt; Bleizucker, sowie Kalk- und Barytwasser geben orangefarbene, resp. rothbraune Fällungen.

Das Rhamnetin ist ein adjectiver Wollfarbstoff, d. h. er färbt nur vorher gebeizte Wolle, und zwar mit Thonerdesalzen gebeizte gelb und mit Eisen gebeizte schwarz.

Durch Behandeln des Rhamnetins mit Natriumamalgam oder durch Schmelzen mit Kali entstehen nach SMORAWSKY Phloroglucin und Protocatechusäure, welche letztere STEIN für Quercetinsäure hielt. STEIN und vor ihm HLASIWETZ hielten das Rhamnin mit dem Quercetin für identisch, was LIEBERMANN jedoch entschieden bestreitet. Das Rhamnetin enthält zwei Hydroxylgruppen, welche durch Halogene oder andere einwerthige organische Gruppen ersetzbar sind, z. B. sind ein Dibromrhamnetin und ein Dimethylrhamnetin u. s. w. bekannt.

G a n s w i n d t.

Rhamnin. Unter dem Namen Rhamnin finden sich in der Literatur mehrere Körper, welche nur das Eine gemeinsam haben, dass sie aus den Gelbbeeren hergestellt werden, im Uebrigen aber sich durch ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften von einander unterscheiden; sie sind insgesammt Derivate eines gemeinsamen Stammes und oft ist das Rhamnin des einen Autors nur das Spaltungsproduct des Rhamnins eines anderen Autors. Bei diesem bedauerlichen Wirrwarr in der Nomenclatur macht es sich bei Benützung des Wortes Rhamnin nöthig, jedesmal den Namen des Autors zu bezeichnen, von dessen Rhamnin die Rede ist. So unterscheidet man STEIN'S Rhamnin, FLEURY'S Rhamnin, LIEBERMANN'S Rhamnin, LEFORT'S Rhamnin, SCHÜTZENBERGER'S α- und β-Rhamnin. Unter solchen Umständen wäre es wohl das Beste, den Namen „Rhamnin" ganz wegzulassen und dafür die KANE'schen Synonyme X a n t h o r h a m n i n und C h r y s o r h a m n i n einzuführen.

Wie die neuesten Arbeiten von LIEBERMANN und HÖRMANN und von WALDHEIM zeigen, handelt es sich in der That nur um zwei Körper, beide Glycoside, aber durch ihre Löslichkeit in Weingeist von einander verschieden; das leichter lösliche ist noch nicht genügend bekannt und wahrscheinlich identisch mit SCHÜTZENBERGER'S β-Rhamnegin; das schwerer lösliche Glycosid besitzt nach LIEBERMANN und HÖRMANN die Formel $C_{48}H_{66}O_{29}$ und entspricht dem Rhamnin STEIN'S und dem Xanthorhamnin KANE'S und GELLATLY'S. Diese Verbindung wird von HILGER nicht als Glycosid, sondern als Mannid betrachtet, weil sie sich beim Behandeln mit Säuren in R h a m n e t i n und eine besondere Zuckerart, Isodulcit oder R h a m n o d u l c i t, spaltet. Das Rhamnetin aber ist gleichbedeutend mit dem Rhamnin FLEURY'S und LEFORT'S und mit dem Chrysorhamnin KANE'S. — Vergl. auch R h a m n e t i n und X a n t h o r h a m n i n. G a n s w i n d t.

Rhamnin ist eine amerikanische Concentration (Bd. III, pag. 241) aus *[Casc]ara sagrada*, der Rinde von *Rhamnus Purshiana*.

Rhamnocathartin ist der noch wenig bekannte, amorphe Bitterstoff der Beere von *Rhamnus cathartica;* er hat als leichtes Abführmittel zeitweilig Verwendung gefunden.

Rhamnodulcit, Isodulcit, Rhamnuszucker, Rhamnose ist die bei der Spaltung des Xanthorhamnins freiwerdende Zuckerart von der Formel $C_6 H_{14} O_6$. — S. Isodulcit, Bd. V, pag. 520.

Rhamnoxanthin ist synonym mit Frangulin, (s. d. Bd. IV, pag. 427). Der Name kann leicht zu Verwechslungen mit Xanthorhamnin führen; möglicherweise stehen dieselben auch in chemischen Beziehungen zu einander, da beide von Rhamnus-Arten abstammen und beide Glycoside sind.

Rhamnoxanthinsäure ist Frangulinsäure, s. d., Bd. IV, pag. 427.

Rhamnus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rhamnaceae*. Holzgewächse mit alternirenden, selten gegenständigen, gestielten Blättern, hinfälligen Nebenblättern und achselständigen Inflorescenzen aus zwitterigen oder polygam-diöcischen Blüthen. Kelchröhre mit 4—5lappigem Saume; Krone aus 4—5 kappenförmigen oder flachen Blättchen oder fehlend; 4—5 Staubgefässe mit sehr kurzen Filamenten; Discus am Grunde des Kelches, etwas über den Schlund hervorragend; Fruchtknoten frei, 3—4fächerig, mit 1 Samenknospe in jedem Fache. Die mehr oder weniger saftige Steinfrucht enthält 1—4 Samen, deren harte Schale sich gar nicht oder in einer Längsspalte an der Bauchseite öffnet. Die Samen mit häutiger oder krustiger Testa sind glatt oder am Rücken gefurcht, ein fleischiges Endosperm umgibt die flachen oder an den Rändern eingerollten Keimblätter.

1. *Rhamnus Cathartica L.*, Kreuzdorn, franz. Nerprun purgatif, engl. Buckthorn. Ein sommergrüner, diöcischer Strauch mit gegenständigen Aesten und Blättern. Die diesjährigen Zweige endigen in einen Dorn, der später gabelständig wird. Der zerstreut behaarte Blattstiel ist mehrmal länger als die Nebenblätter, die fast kahle Blattspreite ist eiförmig, kerbig gesägt. Die grünlichen, 4zähligen Blüthen sitzen achselständig in Trugdolden. In den ♂ Blüthen sind die Kelchlappen zurückgeschlagen, die schmalen Kronblätter fast kürzer als die Staubgefässe, der Fruchtknoten rudimentär; in den ♀ Blüthen ein 4fächeriger Fruchtknoten mit 4spaltigem Griffel. Die erbsengrossen, dem bleibenden convexen Kelchgrunde aufsitzenden Steinfrüchte sind vor der Reife grün und 4knöpfig, gespitzt, werden dann schwarz, kugelig, endlich durch das Schrumpfen des grünlich-braunen Fruchtfleisches runzelig. Die 4 (oder durch Abort weniger) Steinkerne sind verkehrt eiförmig, stumpfkantig und ihre Schale ist pergamentartig. Die Samen sind durch Biegung der Ränder am Rücken tief gefurcht, daher am Querschnitte hufeisenförmig. Auch die Keimblätter des Embryo sind in demselben Sinne gekrümmt. Die Ränder der Furche schliessen aussen fest aneinander und sind oben und unten knorpelig gewulstet.

Die Früchte dieser vorzüglich in Mitteleuropa verbreiteten Art sind officinell:

Fructus Rhamni Catharticae (Ph. Germ., Belg., Gall., Hisp.), *Baccae Spinae cervinae, Baccae domesticae*, Kreuzbeeren, Kreuzdornbeeren, Hirschdornbeeren, Gelbbeeren. Sie werden im Herbste gesammelt, riechen unangenehm, schmecken ekelhaft bitterlich-scharf und färben den Speichel gelb. Der Saft der frischen Beeren ist violettgrün, reagirt sauer, wird durch Alkalien grünlich gelb, durch Säuren roth gefärbt. An eigenartigen Stoffen enthält er das Rhamnocathartin und die Farbstoffe Rhamnin und Rhamnetin.

Aus dem frisch ausgepressten Safte bereitet man einen Syrup, welcher als Diureticum und Laxans angewendet wird. Durch Alaun wird aus demselben ein dunkelgrüner Farbstoff gefällt, das Saftgrün (s. d.).

Die Früchte anderer *Rhamnus*-Arten, mit denen die officinelle Droge verwechselt werden könnte, unterscheiden sich vornehmlich durch die Anzahl und

Gestalt der Samen, sowie durch die Lage der Keimblätter. Die Liguster-Früchte, welche von Ph. Belg. ebenfalls als Verwechslung angeführt werden, sind keine Steinfrüchte, sondern 2fächerige Beeren mit je 1 oder 2 Samen.

2. *Rhamnus saxatilis L. (Rh. tinctoria W. K.)* unterscheidet sich von der vorigen durch den niedrigen Wuchs (höchsens 1 m hoch), die kurz gestielten Blätter und durch die Samen, deren ringsum knorpelige Furche weit klafft.

Diese vorzüglich in Südeuropa, aber auch noch in Süddeutschland und Oesterreich verbreitete Art liefert zum Theile die ungarischen, wallachischen, levantinischen und französischen Gelbbeeren.

3. *Rhamnus infectoria L.* wird etwas höher als die vorige und hat breitere Blätter, deren Stiel die Länge der Nebenblätter erreicht. Die Früchte sitzen auf der flachen Kelchbasis, die Samenfurche klafft wenig und ist in der Mitte weniger gewulstet als an den Enden.

Von dieser in Südeuropa und Vorderasien vorkommenden Art stammt der grösste Theil der persischen und Avignonbeeren, theilweise auch die wallachischen und levantinischen Gelbbeeren (s. Bd. IV, pag. 551).

Die Früchte von *Rhamnus oleoides L.* und *Rh. amygdalina Desf.* sollen ebenfalls französische und persische Gelbbeeren liefern.

4. Die Früchte von *Rhamnus utilis* und *Rh. chlorophora* dienen angeblich zur Bereitung des chinesischen Saftgrüns; s. Lokao, Bd. VI, pag. 391.

Rh. utilis ist synonym mit *Rh. davuricus Pall.*, einem in Ostsibirien, der Mandschurei und in China verbreiteten Strauche, welcher von *Rh. Cathartica* sich nur durch verkehrt eiförmige, 2samige Steinfrüchte unterscheidet und von einigen Autoren nur als Varietät unserer Cathartica aufgefasst wird.

Rh. chlorophora ist identisch mit *Rh. tinctoria W. K.*

5. *Rhamnus Frangula L. (Frangula Alnus Mill., F. vulgaris Rchb.)*, Faulbaum, Pulverholz, franz. Bourdaine, Bourgène, engl. Alder buckthorn, Black alder. Ein sommergrüner, dornloser Strauch mit wechselständigen Blättern und zwittrigen Blüthen. Die Blätter sind elliptisch, ganzrandig, unterseits an den Nerven behaart. Die weissen, 5zähligen, achselständigen Blüthen haben aufrechte Kelchzipfel und kleine, die Staubgefässe kaputzenartig umfassende Kronblätter; der Griffel ist ungetheilt, die Narbe kopfig. Die auf der flachen Kelchbasis sitzenden, kugeligen Steinfrüchte sind vor der Reife roth, dann schwarz. Die Samen sind flach, gerundet dreieckig, auch die Keimblätter sind nicht gekrümmt.

Liefert *Cortex Frangulae*, s. d., Bd. IV, pag. 425.

6. *Rhamnus Purshiana DC.* ist ein Strauch oder kleiner Baum vom Typus der Frangula, aber die Blätter sind gezähnt, die Inflorescenzen reicher, die Früchte eiförmig, meist 3knöpfig und 3samig.

Die Art wächst an der Westküste Nordamerikas bis Californien. Ihre Rinde, als „Chittem-" oder „Sacred bark" bekannt, wurde in neuerer Zeit unter dem Namen *Cascara sagrada* (Bd. II, pag. 582) eingeführt und als *Cortex Rhamni Purshiani* von Ph. Austr. VII. und Ph. Brit. aufgenommen.

PRESCOTT fand (1879) in der Rinde 3 Harze, eine krystallinische Substanz, Gerbstoff, Oxalsäure, Apfelsäure, ein fettes und ein ätherisches Oel, Wachs und Stärke. Geformte Stärke findet sich offenbar nur in den zur Zeit der Vegetationsruhe gesammelten Rinden (MOELLER). Die Harze dürften Derivate der Chrysophansäure sein, deren Gegenwart sich dadurch verräth, dass die abgeschabte Rinde sich mit Ammoniak oder Kalilauge roth färbt (LIMOUSIN, Journ. de Pharm. et de Chimie, 1885). Emodin gibt aber dieselbe Farbenreaction. Die krystallinische Substanz PRESCOTT's untersuchte WENZELL genauer (Pharm. Journ. and Trans., 1886). Er erhielt orangegelbe Krystalle, durch Alkalien und Säuren spaltbar und auch in der Form verschieden von Emodin, anderseits auch die Reactionen des Frangulin nicht zeigend. SCHWABE hingegen hält WENZELL's angebliches Glycosid für Emodin, konnte aber ebenfalls kein Frangulin nachweisen (Arch. d. Pharm., 1888).

H. F. MEYER und J. WEBBER (Am. Journ. Pharm. 1888) wollen in der Sagrada- und Frangularinde neben einem Glycosid ein Ferment nachgewiesen haben und schreiben diesem die kolikartigen Schmerzen zu, welche durch die kalten Aufgüsse der Droge verursacht werden. Um den bitteren, Uebelkeit hervorrufenden Geschmack des Sagradaextractes zu zerstören, wurde vorgeschlagen, die Rinde vor der Percolation mit Magnesia zu behandeln (60 g auf 1 kg Rinde); doch soll dadurch auch die cathartische Wirkung beeinträchtigt werden.

Neben der ursprünglichen californischen Rinde kommt in neuester Zeit eine Oregon-Cascara in den Handel, welche sich von der ersteren durch die rauhe, faserige Innenfläche unterscheidet, an welcher stellenweise noch Holz haftet. Sie stammt nach HOLMES ebenfalls von *Rh. Purshiana*, ist aber zur unrechten Zeit gesammelt. Obwohl sie weniger bitter und constringirend schmeckt, ist sie nach MOSS (Pharm. Ztg. 1889, pag. 171) ebenso wirksam wie die „echte“ Rinde.

Eine zweite, von amerikanischen Drogisten als falsch bezeichnete Rinde kommt in langen Röhren vor, deren Innenseite glänzend gelb und grünlich gefleckt ist. Sie schmeckt weniger intensiv bitter wie die echte Rinde, der sie jedoch in allen übrigen, auch in den mikroskopischen Merkmalen gleicht.

In Californien selbst wird übrigens nicht blos die Rinde von *Rh. Purshiana*, sondern auch die von *Rh. crocea* und *Rh. californica* medicinisch angewendet (Ph. Journ. and Trans. 1887, pag. 823).

7. *Rhamnus Wightii W. et A.* ist unbewehrt, hat fast gegenständige, elliptische, gesägte, lederige Blätter und grünlich-gelbe, 5zählige Blüthen. Der Fruchtknoten ist 3—4fächerig, der Griffel getheilt.

Diese strauchförmige Art kommt in Vorderindien und auf den Bergen Ceylons vor. Ihre stark adstringirende Rinde wird in der Heimat als tonisirendes und abführendes Mittel angewendet.

Sie ist nach HOOPER (Pharm. Journ. and Trans. 1888, pag. 681) 2—3 mm dick, aussen schmutzig braun, mit Lenticellen und querrissigem Korke, an der Innenfläche schwarzbraun, am Bruche faserig. Mit Kalilauge wird die Schnittfläche intensiv roth, mit Eisenchlorid schmutziggrün, mit Jodlösung schwarz. Die Mittelrinde ist sclerosirt, die Steinzellen und Bastfaserbündel sind reichlich von Einzelkrystallen begleitet. Die Rinde enthält mehrere Harze, 4.42 Procent Cathartinsäure, Tannin, Bitterstoff und Zucker.

8. *Rhamnus colubrina L.* und *Rh. elliptica Ait.*, westindische Arten, werden jetzt zu *Ceanothus* gezogen. — S. Bd. II, pag. 604 und Palo amargo, Bd. VII, pag. 625.

J. Moeller.

Rhamnusgrün. In China wird ein grüner Farbstoff, Lokao, aus verschiedenen Rhamnusarten bereitet; s. Lokao, Bd. VI, pag. 301. MICHEL hat gezeigt, dass auch europäische Rhamnusarten, insbesondere *Rhamnus cathartica*, Abkochungen liefern, in welchen Baumwollenstoffe grün gefärbt werden können, doch wird dieses Verfahren technisch nicht verwendet.

Benedikt.

Rhaphe (ῥαφή, Naht) ist die an der Oberfläche vieler Samen, besonders der anatropen, meist deutliche lineale Erhabenheit, Schwiele oder Rinne *(Nymphaea)*, welche dem mit der Samenschale verwachsenen Nabelstrange entspricht. Sie ist mitunter nicht bemerkbar *(Pirus)*, gewöhnlich einfach, selten verzweigt *(Amygdalus)*. — S. Samen.

Rhaphiden heissen die nadelförmigen Krystalle aus Kalkoxalat, welche zu Bündeln vereinigt sind. Sie finden sich besonders häufig bei den Monocotyledonen. — S. Krystalle, Bd. VI, pag. 149.

Rhaphidophora, Gattung der *Araceae*, Gruppe *Calleae*, charakterisirt durch kletternden Wuchs, hinfällige Spatha, sitzenden Kolben, ein- oder unvollständig zweifächeriges Ovarium mit vielen, einer centralen Placenta aufsitzenden Samenknospen und eiweissführenden, drehrunden Samen.

Rhaphidophora vitiensis Schott ist ein Bestandtheil der Tonga (s. d.). Diese auf den Fidschi-Inseln und Neuen Hebriden verbreitete Art ist charakterisirt durch fast bis zur Spitze bescheidete Blattstiele, breiteiförmige, am Grunde fast herzförmige, in ausgewachsenem Zustande fast bis auf die Rippe fiederschnittige Spreiten mit linearen, gegen die Spitze allmälig verbreiterten, abgestutzten Abschnitten und sitzende Stigmata.

Rhaponticum, s. Rheum, pag. 556.

Rheïn, Rheïngelb, ist synonym mit Chrysophansäure.

Rheinfelden, Canton Aargau in der Schweiz, besitzt zwei Wässer; die Badesoole mit NaCl 258.47 und das Bohrloch I mit NaCl 84.03, $MgSO_4$ 1.951 und $CaSO_4$ 3.185 in 1000 Th.

Rheïnsäure = *Acidum chrysophanicum.*

Rhemagnal-Pills, amerikanische Bezeichnung für aus Rheum, Magnesia und Aloë bestehende Pillen.

Rheoch's Reagens (auch MOHR's Reagens genannt) ist eine Lösung von Kaliumrhodanid und neutralem Eisenoxydacetat in Wasser, die als Reagens auf freie Mineralsäuren (freie Salzsäure im Mageninhalt) benutzt wird. Die rubinrothe Färbung des Reagens geht, mit derartigen freie Säure enthaltenden Flüssigkeiten in einer Porzellanschale tropfenweise versetzt, an der Berührungszone in Violett bis Lilaroth, beim Mengen der Flüssigkeiten in tief Mahagonibraun über.

Rheochord (ῥέος Strom, χορδή Saite) ist ein Apparat, mit dessen Hilfe man in einen Stromkreis einen innerhalb gewisser Grenzen beliebigen, bekannten Widerstand einzuschalten vermag. Dieser von POGGENDORFF angegebene, von DU BOIS REYMOND verbesserte Apparat besteht aus zwei parallel neben einander nach Art der Saiten auf einem Brette ausgespannten Platindrähten, deren jeder an einem Ende mit einer Klemme in Verbindung steht. Jeder der Drähte geht durch ein hohles, mit Quecksilber gefülltes Metallgefäss *h*, das an beiden Enden kleine Oeffnungen zum Durchlassen des Drahtes besitzt, ohne dass durch dieselben Quecksilber auslaufen könnte. Die beiden Metallgefässe selbst sind unter einander durch eine Metallplatte verbunden, mittelst deren sie längst der Platindrähte verschoben werden können, wobei ein Zeiger an einer nebenliegenden Millimetertheilung *x y* die Länge des zwischen Klemmen und Schieber eingespannten Doppeldrahtes angibt. Der elektrische Strom tritt durch die Klemme *A* in die eine Saite, durchläuft je nach der Stellung des Schiebers ein grösseres oder kleineres Stück derselben, geht durch den Schieber zur zweiten Saite und verlässt, nachdem er von dieser ein gleichlanges Stück durchlaufen, durch die Klemme *B* den Apparat. Durch Verschiebung des Schlittens wird die vom Strom durchlaufene Drahtlänge und mit ihr proportional der Widerstand geändert. Vor dem Gebrauch des Apparates muss der Widerstand bestimmt werden, der mit jeder Längeneinheit des Doppeldrahtes eingeschaltet wird. Vom Rheostat unterscheidet sich das Rheochord dadurch, dass man den Widerstand beim ersten Apparat nur sprungweise, beim zweiten hingegen continuirlich ver-

Fig. 101.

Schema des Rheochords von Du Bois-Reymond.

ändern kann, was eine grosse Anwendbarkeit bei wissenschaftlichen Messungen ermöglicht. Meist ist Rheochord noch mit einem Stöpselrheostaten verbunden, wie dies auch in Fig. 101 ersichtlich ist. Pitsch.

Rheostat (ῥέος Strom) ist ein Apparat, mit dessen Hilfe man in einen Stromkreis innerhalb gewisser Grenzen beliebige, bekannte Widerstände einschalten kann. Gegenwärtig kommt in Laboratorien ausschliesslich der SIEMENS'sche Stöpselrheostat zur Verwendung. Bei demselben sind gut isolirte Drähte von respective 1, 1, 2, 5, 10, 10, 20, 50 u. s. w. Widerstandseinheiten (s. Widerstand und OHM'sches Gesetz, Bd. VII, pag. 440) bifilar auf Spulen aufgewickelt und neben einander (Fig 102) in ein Holzkästchen gestellt. Auf dem Deckel desselben sind Metallklötze *(a, b, c, d)* so aufgeschraubt, dass sie von einander isolirt stehen, aber je zwei in leitende Verbindung kommen, wenn man einen Metallstöpsel *(z)* dazwischen steckt. Das eine Drahtende der ersten Spule ist mit dem Klotze *a*, das zweite Ende mit *b*, in gleicher Weise das eine Ende der zweiten Spule mit *b*, das andere mit *c* u. s. w. verbunden und die zwei äussersten Metallstücke tragen Klemmen *k* und k_1, welche zur Einleitung des elektrischen Stromes in den Apparat dienen. Steckt man zwischen je zwei Metallstücke einen Stöpsel *(z)*, so geht der Strom wegen des verschwindend kleinen Widerstandes der Metallklötze ausschliesslich durch diese von einer Klemme zur anderen und hat also im Rheostaten keinen Widerstand zu durchlaufen. Sobald man aber einen der Stöpsel herauszieht, muss an der betreffenden Stelle der Strom die zwischen den beiden, nunmehr getrennten Klötzen liegende Drahtrolle durchlaufen, in der er den bestimmten Widerstand findet.

Fig. 102.



Durch verschiedene Combinationen beim Herausnehmen der Stöpsel lassen sich dann innerhalb der durch den Umfang des Widerstandskastens gegebenen Grenzen die Widerstände beliebig verändern. Mit der oben angegebenen Zahl von Rollen vermag man z. B. jeden durch eine ganze Anzahl von Einheiten ausdrückbaren Widerstand zwischen 1 und 100 Einheiten herzustellen.

Die bifilare Wickelung der Rollen ist nothwendig, um Inductionsströme bei der Veränderung des Widerstandes und magnetische Wirkungen der Drahtrollen nach aussen zu vermeiden. Beim Gebrauch eines solchen Rheostaten ist insbesondere auf ein gutes Einstecken der Stöpsel, auf eine blanke Oberfläche derselben und auf ein gutes Klemmen der stromzuleitenden Drähte zu sehen, um den Widerstand im Rheostate nicht durch unbekannte, sogenannte Uebergangswiderstände, zu vermehren. Womöglich soll man auch einen Rheostaten durch Vergleich mit einer Normalwiderstandseinheit in ähnlicher Weise wie einen Gewichtseinsatz, mit dem er ja einige Aehnlichkeit besitzt, aichen. Pitsch.

Rheum. Gattung der *Polygoneae*, Unterfam. der *Rhabarbareae*. Ausdauernde, robuste Kräuter mit dickem, holzigem, häufig mehrköpfigem Rhizom und gleichen Wurzeln; die einjährigen aufrechten Stengel dick, hohl und manchmal schwach rillig gestreift. Blätter zum Theil grundständig und sehr gross, lang gestielt, der Blattstiel halbrund oder mehrkantig bis fast cylindrisch, die zuweilen am Grunde herzförmige Spreite ganzrandig, gezähnt oder handförmig gelappt, der Rand oft wellig, die schlaffe Ochrea trockenhäutig. Blüthen zwitterig, selten eingeschlechtig, weiss oder grünlichweiss, selten rosa oder blutroth. Perigon 6theilig, die Segmente alle gleich oder die äusseren wenig kleiner, alle nach der Blüthezeit verwelkend. Antheren 9, sehr selten 6, der äussere Wirtel mit paarweise dedoublirten Gliedern,

alle am Grunde des Perigons eingefügt, mit am Grunde verbreiterten Filamenten und ovalen, schaukelnden Antheren; Fruchtknoten 3kantig, mit 3 (selten 2 oder 4) kurzen, abwärts gebogenen Griffeln und niedergedrückt kopfigen oder hufeisenförmigen Narben. Schliessfrucht 3kantig und geflügelt. Embryo in der Axe des mehligen Endosperms, gerade, mit kurzem, nach oben gerichtetem Würzelchen und flachen, herz- oder eiförmigen oder breit-oblongen Keimblättern. Umfasst circa 20 im südlichen Sibirien, Centralasien, Himalaya und Südrussland heimische Arten.

Liefert die Rhabarberwurzel *(Radix Rhei)*, doch steht noch nicht fest, von welcher Art die Droge geliefert wird, vielmehr spricht Manches dafür, dass sie von mehreren Arten stammt. Es kommen als Stammpflanzen mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit die folgenden Arten in Betracht:

Rheum officinale Baillon. $1^1/_2$—$2^3/_4$ m hoch, das schiefe, cylindrische Rhizom 15—20 cm über den Boden vorragend, mehrköpfig, mit alten Blattstiel- und Knospennarben. Die grundständigen Blätter bis $1^1/_4$ m lang. Das ausgewachsene Blatt zeigt 5, aber wenig hervortretende Lappen, die fast fächerförmig von je einem Nerven durchzogen sind. Der mittlere Lappen springt wenig hervor, es erscheint daher die Spreite häufig mehr breit wie lang. Am Grunde ist sie herzförmig oder fast geöhrt. Blüthen und Früchte stimmen mit denen anderer Arten überein, doch sind die dicht ährenförmigen, zierlich nickenden Blüthenstände besonders charakteristisch. Diese Art erhielt der französische Consul Dabry de Thiersant in Hankow 1867 als Stammpflanze bester Rhabarbar aus dem Gebirge, welches die Provinzen Sui-tschuan und Schan-si trennt. Die von dieser Pflanze in Europa gezogenen Wurzeln gleichen am meisten der aus China stammenden Droge hinsichtlich des unten zu besprechenden eigenthümlichen Baues.

Rheum palmatum L. Bis $1^1/_2$ m hoch. Blätter mit fast cylindrischen, auf der Oberseite rinnigen, unterseits glatten Blattstielen, die etwas rauhe Spreite im Umriss rundlich herzförmig, handförmig gelappt, die Lappen zugespitzt und buchtig-kleinlappig bis ganzrandig. Blüthenstand straff aufrecht.

Die Pflanze ist seit 1758 bekannt; sie ging aus Samen auf, die ein tartarischer Kaufmann. als von der echten Rhabarber stammend, nach Petersburg brachte. Die von dieser Pflanze gezogenen Wurzeln stimmen mit der Droge nicht überein.

Neuerdings (1873) traf der Reisende Przewalski am mittleren Laufe des Flusses Tetung-gol, ferner in den Waldgebirgen der Umgegend von Sinin und in der Nähe der Quelle des Hoang-ho eine Rhabarberart, die Maximowicz als *Rheum palmatum var. tanguticum* beschrieb und von deren Wurzel er sagte, dass sie der besten Handelswaare gleiche. Dagegen behauptete Dragendorff, dass die von Przewalski mitgebrachten Proben von guter Rhabarber erheblich verschieden sind.

Rheum Franzenbachii Münter und die Varietät β. *mongolicum* mit ungetheilten Blättern, mehr dem *Rheum undulatum* ähnlich, heimisch in den mongolischen Ländern, nordwestlich von Schensi, liefert nach Münter Rhabarber.

Rheum hybridum Murr. Blattstiel unterseits gefurcht, die eiförmige Spreite am Grunde herzförmig ausgerandet bis kurz keilförmig, der Rand schwach und stumpf buchtig-gezähnt bis ganz. Frucht gross, eiförmig, am Scheitel ausgerandet, die Basis gerundet.

Die Varietät *Coliniana Baillon* soll nach Collin gute Rhabarber liefern.

Von all diesen Arten ist jetzt nur *Rheum officinale* mit einiger Sicherheit als Rhabarber liefernd anzusehen, aber, wie schon gesagt, es ist sehr wahrscheinlich, dass auch andere Arten die Droge liefern, da es nicht ausgeschlossen erscheint, dass die in Europa durch Cultur erzogene Pflanze etwas andere Wurzeln liefert, als die in Asien wildwachsende. Ferner spricht dafür die grosse Ausdehnung des Productionslandes der Rhabarberwurzel.

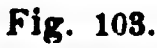
Als solches gilt die Gegend um den See Chuche-nor und das Quellgebiet des Hoangho, ferner die östlicher gelegenen Provinzen Schensi und Schansi, sowie Sz'tshwan am oberen Kiang. Mittelpunkte und Hauptstapelplätze sind die Stadt Si-ning in der Provinz Kausu und Kwan-hien in Sz'tshwan. Man sammelt die

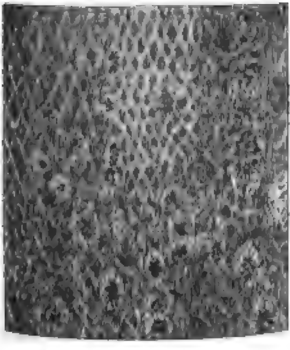
Rhabarber wohl ausschliesslich von wildwachsenden Pflanzen, doch sah v. RICHTHOFEN in der Ebene von Tshing-tu fu Rhabarber auf Feldern gebaut, deren Wurzel an Qualität aber weit hinter der der wildwachsenden zurück blieb. Man verschifft die Droge jetzt aus den Häfen von Tientsin und Shanghai, früher von Canton aus. Bevor China seine Häfen dem Verkehr öffnete, kam die beste Rhabarber auf dem Landwege über Russland in den Handel, die sogenannte Kron-, moskowitische, russische Rhabarber. Die Droge wurde von den russischen Beamten an der Brake Kiachta einer sehr genauen Prüfung und Verbesserung insofern unterworfen, als man Rinde und Cambium abschälte und dunkle Stellen sorgfältig herausschnitt.

Man sammelt die Rhabarber im Herbst, entfernt die dünnen Wurzeln, zerschneidet sie in Stücke, entfernt die äussersten Gewebeschichten und trocknet die Stücke auf Schnüre gereiht an einem luftigen Orte. Neuerdings werden die Stücke auch vielfach in Oefen getrocknet. An den chinesischen Stapelplätzen werden die einzelnen Stücke noch einmal nachgeschält und in Kisten verpackt. Die Rhabarber besteht aus einem sehr ansehnlichen Rhizom und verhältnissmässig wenig Wurzeln.

Die Handelswaare besteht aus verschieden gestalteten Stücken: sie sind planconvex, cylindrisch, gestutzt-kegelförmig, fast kugelförmig oder ganz unregelmässig, 5—10 cm lang und darüber, mehrere Centimeter dick. Ursprünglich sind sie nur halbmundirt, vorherrschend gelbbraun oder röthlich-braun, pulverfrei und wenig abfärbend. Grössere Stücke sind von einem unregelmässigen Canal durchbohrt. Von den Drogisten werden sie ganz mundirt und mit Rhabarberpulver eingestäubt, wodurch sie eine gleichmässig ockergelbe Färbung erlangen. Gewöhnlich sind noch die Bohrlöcher mit Resten der Stricke vorhanden, an denen man sie zum Trocknen aufreihte.

Auf der gelben Aussenfläche nicht zu stark geschälter Stücke treten weisse, körnig-krystallinische Felder hervor, die parallel der Axe von glänzenden gelben bis braunrothen Adern oder Streifen durchzogen sind. Die weisse Grundmasse bildet die Gefässe und das Parenchym, die Streifen die Markstrahlen (Fig. 103). Möglichst cylindrische Stücke, die ebenfalls nicht zu weit geschält sein dürfen, zeigen dicht unter der Aussenfläche einen gelblich schwarzen Cambiumring. Diesen Ring durchsetzen die braunrothen Markstrahlen und verlieren sich bald in dem innerhalb gelegenen Gewebe, welches weiss und roth marmorirt erscheint.


Fig. 103.

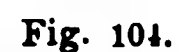

Oberfläche der Rhabarber (nach Berg).

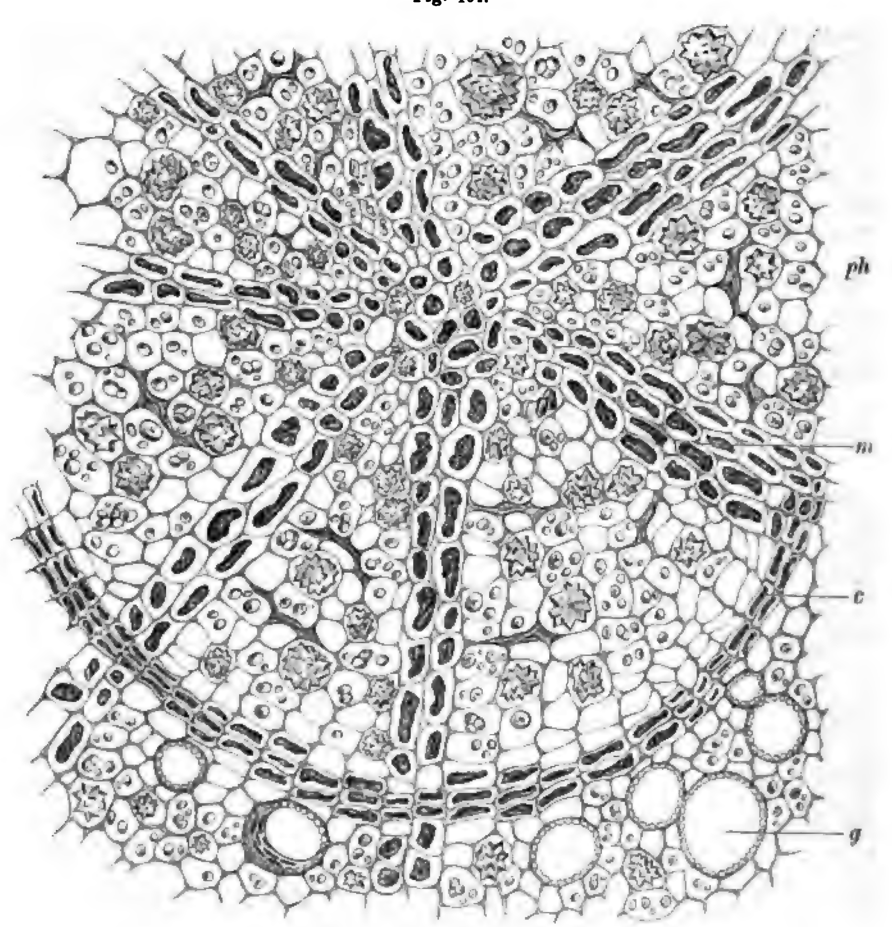
In dieser marmorirten Mitte herrscht die weisse Grundmasse vor und bildet darin einen helleren Ring, der aus kleinen Kreisen oder Ellipsen zusammengesetzt ist. Jeder dieser Kreise („Masern oder Strahlenkreise“) bildet ein Gewebesystem für sich und zeigt radienartig vom Mittelpunkt abgehende rothbraune Markstrahlen.

Um das Centrum der einzelnen „Masern“ zieht sich ein dunklerer Cambiumring. Das weisse Parenchym besteht aus grossen dünnwandigen Zellen, die mit Amylum und Krystalldrusen von Kalkoxalat gefüllt sind. Die Amylumkörner sind ziemlich regelmässig kugelig oder durch gegenseitigen Druck etwas kantig, mit sternförmig aufgerissener Centralhöhle. Die Gefässbündel bestehen aus grossen, häufig gekrümmten Ring-, Netz- oder Treppengefässen und ziemlich dünnwandigem, zartem Prosenchym, Holzzellen fehlen. Die Markstrahlen sind 2- oder 3reihig, ihre Zellen cubisch oder etwas verlängert (Fig. 104).

Der eigenthümlich abweichende Bau des Rhabarberrhizoms kommt nach SCHMITZ (Sitzungsberichte der naturforsch. Ges. zu Halle a. S. 1874) folgendermaassen zu Stande: In den knolligen Aesten des Rhizoms von *Rheum officinale* bilden die collateralen Blattspurstränge einen normalen und durch ein normales Cambium

weiter gebildeten Bündelring, welcher ein mit der Stärke der Aeste an relativem Umfang zunehmendes grosses Mark umschliesst. Durch dieses Mark verlaufen in der Jugend in dicht über einander stehenden, den Knoten entsprechenden Querzonen, quere Gefässbündelstränge, welche die Blattspurstränge mit einander verbinden und unter einander ebenfalls netzartig verbunden sind, theils durch quere Aeste, theils durch verticale, vorzugsweise in der Nähe des Holzringes verlaufende. Diese Anordnung in übereinander stehende Zonen wird bei fortschreitendem Dickenwachsthum bald undeutlich, da die einzelnen Netze auseinander gezerrt werden, nur der in der Nähe des Holzringes verlaufende Ring verticaler Stränge bleibt einigermaassen deutlich. Der Bau der einzelnen Anastomosenstränge ist ein


Fig. 104.



Querschnitt durch eine „Maser".
ph Basttheil, *m* Markstrahl, *c* Cambium, *g* Holztheil der Gefässbündel (Moeller.)

höchst eigenthümlicher: sie bestehen anfangs aus einem Bündel von gestreckten Cambiformzellen und Siebröhren und stehen mit den Siebtheilen der Blattspurstränge in Continuität, die wie diese in's Blatt ausbiegen. Schon sehr früh tritt rings um jeden solchen Siebstrang eine Cambiumschicht auf, und diese bildet nun nach der einen äusseren Seite parenchymreiche Holzstränge und nach der anderen, inneren Seite correspondirende Weichbaststränge, beiderlei Stränge durch Markstrahlen getrennt. Der Weichbast schliesst sich also unmittelbar an die zuerst entstandenen Siebstränge an. Diese Bündel wachsen häufig bis zu einem Durchmesser von 1 cm und bilden die erwähnten „Masern oder Strahlenkreise" der Rhabarber.

Ausser bei *Rheum officinale* fand SCHMITZ diese höchst charakteristische Structur nur noch bei *Rheum Emodi*.

Man hat vielfach Versuche gemacht, Rhabarber in Europa zu cultiviren, aber keine rechten Erfolge erzielt. Einestheils mag das daran liegen, dass man nicht dieselben Arten anpflanzte, die in Asien die Droge liefern, anderntheils ist es schwer, die Pflanze unter denselben Bedingungen zu cultiviren, unter denen sie in ihrer Heimat wild wächst.

Man cultivirt in Schlesien *Rheum Emodi Wall.*, in Frankreich *Rheum palmatum L.*, *Rheum undulatum L.*, *Rheum compactum L.*, im südlichen Sibirien *Rheum undulatum L.*, in England *Rheum palmatum L.* Wenn die gewonnenen Rhizome auch hin und wieder im Ansehen der echten Rhabarber ähneln, so sind sie doch meist in ausgezeichneter Weise durch den deutlich strahligen Bau und viel schwächeren Geruch und Geschmack verschieden. Höchstens ist die englische Rhabarber von einiger Wichtigkeit, doch findet auch sie meist nur in der Thierheilkunde Verwendung. In neuester Zeit mit *Rheum officinale* von RUFUS USHER vorgenommene Versuche sollen bessere Resultate ergeben haben. Bei Austerlitz und Auspitz in Mähren gebaute Rhabarber soll nach Russland ausgeführt und dann als chinesische Rhabarber zurückgebracht werden. Es wird behauptet, dass 5 Th. mährischer Rhabarber in ihrer Wirkung 4 Th. chinesischer gleichkommen.

Verbreitet ist die Cultur verschiedener Rheum-Arten, um die jungen Blattstiele als Gemüse zu gewinnen.

Geruch und Geschmack der Rhabarber sind eigenthümlich charakteristisch. Bei 100° getrocknete Rhabarber ergab FLÜCKIGER 13.87 Procent Asche, welche vorwiegend aus Calciumcarbonat (82 Procent) und Kaliumcarbonat, neben wenig Thonerde (1 Procent) und Magnesia bestand. Dagegen erhielt HANBURY von einer anderen, allerdings sehr blassen Sorte 43.27 Procent Asche. DRAGENDORFF fand bei Untersuchung von 5 verschiedenen Sorten 3—24 Procent Asche. Die Oxalsäure betrug in derselben Untersuchung 1.0—4.59 Procent. Die Rhabarber enthält ferner Chrysophan (Bd. III, pag. 128), Emodin (Bd. IV, pag. 7), Aporetin (Bd. I, pag. 463), Phaeoretin, Erythroretin (Bd. III, pag. 102), Rheumgerbsäure, nach KUBLY einen Bitterstoff, der in Chrysophan und in unkrystallisirbaren Zucker gespalten werden kann, nach DRAGENDORFF 2—5 Procent Cathartinsäure (Bd. II, pag. 600), etwas Aepfelsäure, braunes und weisses krystallisirbares Harz.

Die Rhabarber ist eines der geschätztesten Arzneimittel, sie findet sowohl in Substanz wie zur Herstellung zahlreicher Präparate sehr ausgedehnte Verwendung.

Gute Rhabarber soll gleichmässig dicht und schwer sein und die oben angeführten anatomischen Merkmale bieten. Leichte, missfarbige, innen schwammige, kernfaule Stücke sind zu verwerfen.

Das Pulvern der Rhabarber ist in den Apotheken selbst vorzunehmen, oder fertiges Pulver doch nur von den sichersten Firmen zu beziehen. HAGER untersuchte eine Anzahl im Handel befindlicher Rhabarberpulver und fand, dass 33 Procent mit Pulver von *Rheum Rhaponticum* (s. unten), 7 Procent mit Curcuma und 25 Procent mit Pulver von verdorbener Rhabarber vermischt waren.

Keines der gekauften Pulver glich einem von ihm aus guter Rhabarber hergestellten Pulver.

Nach GREENISH werden 6.0 g des Pulvers mit kaltem destillirtem Wasser vollständig extrahirt, das Filtrat auf 33.0 ccm verdunstet, nach dem Erkalten 45.0 ccm 95procent. Alkohol zugesetzt, geschüttelt und 24 Stunden bei Seite gestellt. Der Niederschlag auf einem tarirten Filter gesammelt, mit 95procent. Alkohol gewaschen, getrocknet und gewogen gibt die schleimigen Stoffe. Das Filtrat wird vorsichtig zur Trockene verdampft, in 95procent. Alkohol gelöst mit Zusatz von möglichst wenig destillirtem Wasser, so dass das Ganze 15 ccm einer klaren Lösung beträgt. Hierzu werden 120 ccm absoluten Alkohols gegossen, das Gefäss verstöpselt, 24 Stunden bei Seite gestellt, der Niederschlag gesammelt, mit

absolutem Alkohol gewaschen, getrocknet, gewogen; gibt den Gehalt an Cathartinsäure. Zur Untersuchung von Rhabarberpulver auf Curcuma soll man etwas auf Filtrirpapier bringen, mit Aether sättigen und nach dem Trocknen den entstandenen Fleck mit Borax und Salzsäure betupfen. Bei Gegenwart von Curcuma entsteht ein rother Fleck.

DRAGENDORFF (Pharm. Zeitschr. f. Russland, 1878) fand in 5 Sorten.

	I.	II.	III.	IV.	V.
	Moscovitische Rhabarber von 1860	Chinesische Rhabarber von 1877	Rhiz. Rhei palmati von 1873	Rhiz. Rhei anglici von 1866	Rhiz. Rhei Sibirici
Feuchtigkeit	9.52	11.25	10.35	11.09	8.69
Asche	8.27	6.32	24.05	3.20	10.38
Schleim, in Wasser löslich	3.35	1.58	1.71	2.55	3.08
Arabinsäure (?) in Wasser löslich, durch Alkohol nicht fällbar	5.82	6.43	3.17	8.32	2.01
Metarabinsäure	3 82	5.70	2.57	3.22	8 47
Pararabin (?)	3.91	2.10	3.54	1.95	3.06
Amylum	8.40	6.20	6.32	16.50	11.95
Zellstoff	7.45	7.64	4 91	4.29	8.61
Zucker	5.55	4.29	3.94	4.40	3.66
In Wasser und absolutem Alkohol leichtlösliche Substanz, vielleicht ein Kohlehydrat	2.70	6.47	7.41	8.21	1.95
Cathartinsäure	5 25	4.88	2.03	2.50	2.26
Apfelsäure etc.	0.04	1.09	Spur	0.17	1.24
Oxalsäure, an Calcium gebunden	3.28	4.59	4.19	1.12	2.15
Freie Chrysophansäure, in Petroläther löslich	fehlt	Spur	Spur	deutliche Spur	1.01
Chrysophan und Gerbstoff	17.13	14.17	8.22	4.83	7.84
Emodin, Erythroretin, Phaeoretin etc., schwarbraunes, krystallin. Harz etc. in Alkohol u. Aether löslich	1.13 } 1.00 }	1.15	1.18 } 2.59 }	5.89	6.29
Wasser, krystall., Harz, in Aether löslich, in Alkohol unlöslich	0.15	0.70	0.49	2.32	2.75
Fett	0.05	0.15	0 32	0.17	Spur
Eiweissartige Substanzen	4.37	4.39	4.33	3.17	3.92
Paracellulose, Vasculose, Pectose, Lignin etc.	18.81	10.90	8.68	16.10	10.72

In Afghanistan fand AITCHISON eine neue Rheumart, dem *Rheum songaricum* nahestehend, mit 4′ langen und 5′ breiten Blättern und grossen geflügelten, scharlachrothen Früchten. Die Afghanen benutzen von dieser bei ihnen „Narrenrhabarber“ genannten Art die Früchte als Purgirmittel.

Rheum Rhaponticum L. Blattstiel halbcylindrisch, oberseits flach, unterseits gefurcht; Blattspreite rundlich-eiförmig, stumpf, am Grunde tief herzförmig, ganzrandig-wellig, unterseits ausgerandet, der Fruchtstiel unterhalb der Mitte gegliedert. Heimisch im südlichen Sibirien, vielfach des Rhizoms wegen gebaut, welches als *Rhizoma Rhapontici* in der Vieharzneikunde verwendet wird, aber auch häufig zur Verfälschung der echten Rhabarber dient.

Rheum Monachorum oder *Rhabarbarum Monachorum*, **Mönchsrhabarber**, hiess *Rumex alpinus L.*, dessen Wurzel wie Rheum verwendet wurde. Sie ist dunkel graubraun, runzelig, geringelt und höckerig, innen gelbbraun, von purpurnen Adern durchzogen, hart und schwer, widerlich riechend. Ihr Geschmack ist herb und bitter, den Speichel färbt sie gelb. Sie enthält eisengrünenden Gerbstoff, Bitterstoff, Kalkoxalat.

Literatur: Luerssen, Med.-pharm. Botanik. — Flückiger, Pharmakognosie. — Flückiger and Hanbury, Pharmacographia. — Baillon, Adansonia X (1872) und XI (1873—76).

Hartwich.

Rheuma (ῥεῦμα von ῥέω, ῥεῖν, fliessen) ist jener unbekannte atmosphärische Einfluss, welcher als Ursache für die sogenannten rheumatischen Krankheiten gilt. Früher wurde allgemein jede Krankheit, deren Hauptsymptom ein gewisser reissender Schmerz war und für die keine ausreichende anatomische Grundlage gefunden werden konnte, als eine rheumatische bezeichnet, und noch heute nennt man im Volke vieles Rheumatismus, wofür die Aerzte bereits andere Ursachen gefunden haben. So wird die Gicht, die durch eine veränderte Blutbeschaffenheit und durch harnsaure Ablagerungen an verschiedenen Körpertheilen gekennzeichnet ist, im Volke als Rheumatismus bezeichnet; fast jede Gelenkserkrankung, selbst wenn sichtbare Veränderungen, wie bei der deformirenden Gelenksentzündung, vorhanden sind, erhält den Namen Rheumatismus.

Und doch gibt es nur wenige Krankheiten, die man rheumatische nennen darf. Vor Allem ist es der Gelenksrheumatismus, der als acuter und chronischer unterschieden werden muss. Die Berechtigung, diese Krankheit so zu nennen, liegt aber auch nur darin, dass selbst unter den Aerzten diese Bezeichnung die allgemein gebräuchliche ist, da vorläufig ihre infectiöse Natur, die durch bacteriologische und epidemiologische Studien nahezu erwiesen ist, noch nicht allgemein anerkannt wird.

Der acute Gelenksrheumatismus hat als Hauptsymptom den reissenden Schmerz in den Gelenken, die äusserlich durch Schwellung und Röthung verändert sein können. Für seine infectiöse Natur sprechen unter Anderem auch die häufigen Complicationen mit Erkrankungen der serösen Häute des Herzens und des Gehirns und das begleitende Fieber.

Der chronische Gelenksrheumatismus bleibt gewöhnlich als Rest des acuten in einem oder dem anderen Gelenke zurück. Gegen diesen wird mit allen erdenklichen Mitteln, die als Hautreize bekannt sind, zu Felde gezogen.

Eine andere als rheumatisch bezeichnete Krankheit, deren Natur man leider auch nicht genau kennt, ist der acute und chronische Muskelrheumatismus. Es ist wieder der reissende Schmerz und das Fehlen sichtbarer Veränderungen, was der Krankheit den Namen gegeben hat. Sie kann in allen Muskeln des Körpers vorkommen. Während die einen Forscher Ausschwitzungen und Durchtränkungen in der Muskulatur als Ursache der Krankheit angeben, machen andere eine krankhafte Reizung der Nervenendigungen geltend.

Das Rheuma dürfte also nicht so bald aus dem medicinischen Wortschatz schwinden, wenn auch der Missbrauch, der mit diesem Worte getrieben wurde, geringer werden dürfte.

Rheumatismus- oder Gichtketten, s. Bd. IV, pag. 618.

Rheumgerbsäure, Rhetannsäure, $C_{26}H_{26}O_{14}$, ist eine in der Rhabarberwurzel vorhandene Gerbsäure. In reiner Form bildet sie ein gelbbraunes, in Alkohol und heissem Wasser sehr leicht lösliches, in Aether unlösliches Pulver, welches Silberlösung reducirt, durch Leimlösung gefällt wird und beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und Rheumsäure, $C_{20}H_{16}O_9$, sich spaltet. Die Rheumsäure ist ein amorphes, rothes, sauer reagirendes Pulver, in ihren Löslichkeitsverhältnissen ähnlich der Rheumgerbsäure.

Rheuse, Rheinprovinz in Deutschland, besitzt eine Quelle mit $NaCl$ 1.268, Na_2SO_4 0.972, $NaHCO_3$ 1.049 in 1000 Th.

Rhexit ist ein dem Dynamit ähnliches Sprengmaterial, bestehend aus Nitroglycerin, Holzmehl und Natronsalpeter.

Rhigolen ist ein Product der Petroleumdestillation und findet sich in der ersten Fraction; es ist also etwa gleichbedeutend mit Petroleumäther; s. Petroleum, Bd. VIII, pag. 40.

Rhinacanthin, $C_{14}H_{18}O_7$, ist eine in der Wurzel von *Rhinacanthus communis* zu 1.87 Procent (LIBORIUS) enthaltene indifferente Substanz; es ist bei gewöhnlicher Temperatur äusserst zäh, geruch- und geschmacklos, harzartig und dunkelkirschroth; beim Erwärmen wird es weich und fadenziehend; beim Erhitzen sublimirt es zum Theil.

Rhinacanthus, Gattung der *Acanthaceae.* Kletternde Sträucher Indiens mit achselständigen 3theiligen Blüthenrispen und 2ästigen Zweigen. Die Blüthen sind meist an der Spitze ährig oder knäulig gehäuft, weiss oder roth. Sie besitzen einen regelmässigen 5theiligen Kelch mit kleinen pfriemlichen Deckblättchen, eine präsentirtellerförmige Krone mit zarter Röhre, enger Ober- und 3theiliger Unterlippe. Staubgefässe sind 2, am Schlunde befestigt, mit 2theiligen Antheren; die Kapsel ist keilförmig, am Grunde zusammengedrückt und nur in der oberen Hälfte 4- oder 2samig. Die Samen sind oval, biconvex.

Rh. communis, eine ausdauernde, meterhohe Pflanze Ostindiens, hat bis 6 cm grosse, länglich-eiförmige Blätter und unscheinbar weisse Blüthen in achsel- und gipfelständigen Rispen. Die Blätter, welche wie Zimmt schmecken, werden zerquetscht und mit Kalkmilch gemischt gegen Hautkrankheiten angewendet, und die faserige Wurzel gilt als Aphrodisiacum.

In dieser fand LIBORIUS (Pharm. Ztg. f. Russland. XX.) das Rhinacanthin.

Rhinanthin, $C_{29}H_{52}O_{20}$, ist ein Glycosid, welches sich nach LUDWIG in den Samen von *Alectorolophus hirsutus* findet und daraus nach einem ziemlich umständlichen Verfahren gewonnen werden kann. In reinem Zustande bildet es kleine farblose Prismen, leicht löslich in Wasser und Alkohol; es gibt beim Erwärmen mit Alkohol und Salzsäure eine blaugrüne Lösung; beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren spaltet es sich in Zucker und amorphes Rhinantogenin, welches sich als schwarzbraune Flocken von der Zusammensetzung $C_{12}H_{20}O_4$ abscheidet.

Rhinanthocyan nennt LEHMANN einen in den Samen von Melampyrum und Rhinanthus vorkommenden blauen Farbstoff, welcher die Ursache der Blaufärbung des Brotes sein soll.

Rhinanthus, Gattung der *Scrophulariaceae*, Unterfamilie *Euphrasieae.* Einjährige Kräuter, welche auf Wurzeln schmarotzen, charakterisirt durch den zusammengedrückt aufgeblasenen, ungleich 4zähnigen Kelch und durch die wenigen, glatten Samen in den 2fächerigen Kapselfrüchten.

Rhinanthus Crista galli L., der gemeine Klappertopf, wird mit seinen Varietäten jetzt zu *Alectorolophus Haller* gezogen (Bd. I, pag. 207). Sie haben gelbe, nur mit den Lippen aus dem bleichgrünen Kelche hervorragende Blüthen, deren helmförmig zusammengedrückte Oberlippe zwei weisse oder blaue Zähne besitzt.

Die Samen sind scheibenförmig und ringsum häutig geflügelt, 4—6 mm lang, 3.5—4 mm breit, röthlich braun. Das Endosperm ist ölig-fleischig, von geringen Resten des Perisperms umgeben, der kleine Embryo ist gerade und liegt am spitzen Ende des Samens. Die Samen enthalten das Glycosid Rhinanthin.

Rinolithen (ῥίς, Nase und λίθος, Stein) sind Concremente (s. d., Bd. III, pag. 242) in der Nasenhöhle, welche sich fast immer um einen Fremdkörper, sehr selten ohne einen solchen bilden.

Rhinoplastik (ῥίς, ῥινός, Nase und πλάσσειν, bilden), die künstliche Bildung der Nase auf operativem Wege.

Rhinosclerom ist eine seltene Hauterkrankung, welche mit Anschwellung der Haut an einem Nasenflügel oder an der Schleimhaut der Nasenscheidewand beginnt; allmälig bildet sich eine plattenartige oder wulstige Verdickung, welche auf die Oberlippe, die Nasenhöhle und benachbarte Theile weitergreifen kann.

Die Umgebung der Neubildung zeigt keine entzündliche Veränderung, auch bilden sich an der Oberfläche der durch ihre knochenartige Härte ausgezeichneten

Platten keine Geschwüre, höchstens flache Excoriationen. In den verdickten Hautstellen findet sich eine bedeutende Anzahl grosser kugeliger Zellen, in deren Protoplasma ungemein zahlreiche Bacillen von 1.5—3.0 μ. Länge und 0.5—0.8 μ. Breite mit abgerundeten Enden und Körnung im Innern zu finden sind. Auch das umgebende Gewebe und die benachbarten Lymphdrüsen enthalten viele derartige Stippchen. Die Cultur- und Uebertragungsversuche mit diesen Bacillen sind bisher erfolglos gewesen. Becker.

Rhinoskopie (ῥίς, Nase und σκοπέω, ich sehe) ist die Kunst, die Nasenhöhle zu besehen. Es kann die Besichtigung entweder von vorne durch die beiden Nasenlöcher *(Rh. anterior)* oder von rückwärts durch die Mundhöhle und den Nasenrachenraum *(Rh. posterior)* geschehen. Die erstere Methode ist die ältere und früher die einzig gebräuchliche gewesen. Sie gewährt nur den Anblick der vordersten Theile der Nasengänge, der Nasenmuscheln und der Zwischenwand und wird in einfachster Weise so geübt, dass man mit dem Finger die Nasenspitze nach oben drückt und die Nasenlöcher dadurch klaffen macht. Alle Instrumente, die einen weiteren Einblick in die vordere Nasenhöhle gewähren, haben nur den Zweck, die äusseren Nasenwände möglichst weit von der Zwischenwand abzuheben und werden fälschlicherweise Nasenspiegel genannt. Viel grössere Aufschlüsse über die Beschaffenheit der inneren Nase erhält man durch die Besichtigung der Nase von rückwärts. Dieselbe kam erst nach Entdeckung und Ausbreitung der Laryngoskopie auf und beruht auf demselben Beleuchtungsprincip wie diese (s. Bd. VI, pag. 228). Sie wird so ausgeführt, dass man mit einem sogenannten Zungenspatel die Zunge niederdrückt und den Spiegel, der ungefähr 1 cm Durchmesser haben soll, mit seiner spiegelnden Fläche nach oben und vorne, hinter dem weichen Gaumen einführt. Auf diese Weise übersieht man einen grossen Theil der Nasenhöhle, die obere Fläche des weichen Gaumens und einen Theil der unteren Fläche der Schädelbasis und wird dadurch in den Stand gesetzt, auch unter der Leitung des Gesichtssinnes zu operiren.

Rhizocarpeae, Familie der *Filices*. Meist Sumpf- oder schwimmende Wasserpflanzen. Sporangien meist zu vielen in metamorphosirte Segmente der Blätter oder in indusienartige Hüllen eingeschlossen, dadurch „Sporenfrüchte“ bildend, die in der Nähe der Wurzeln sich befinden. Sporangien mit Makro- und Mikrosporen.

1. *Marsilieae*. Kriechende Sumpfpflanzen mit abwechselnd 2zeiligen Blättern. Blattstiele in der Knospe spiralig eingerollt. Hüllen neben dem Grunde des Blattstiels oder am Blattstiel selbst. Sporenfrüchte monoklin, Makro- und Mikrosporen zugleich enthaltend. Bei der Keimung springt die Hülle in 2 oder 4 Klappen auf.

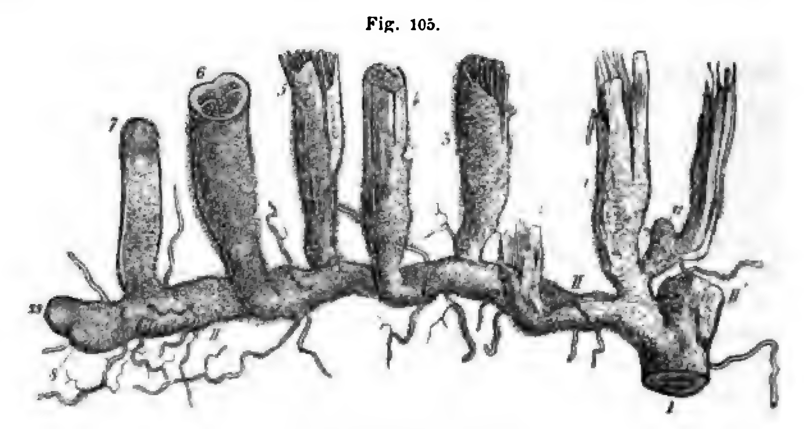
2. *Salvinieae*. Schwimmende Wasserpflanzen. Blätter in der Knospe einfach gefaltet, in 3zähligen Quirlen von je 2 schwimmenden, scheinbar gegenständigen, mit entwickelter, einfacher Spreite (Luftblätter) und je einem, in lange, wurzelähnliche Fasern getheilten Wasserblatte. Sporenfrüchte an den Wasserblättern, diklinisch. Sydow.

Rhizoma. Die unterirdischen Stammgebilde heissen im Allgemeinen Rhizome, zum Unterschiede von anderen wurzelähnlichen Organen (Rhizoiden) und den Wurzeln selbst. Im engeren Sinne bezeichnet man nur solche unterirdische Stämme als Rhizome, die den Charakter von Wurzelstöcken haben, und trennt von ihnen die anderen Formen unterirdischer Stämme als Ausläufer *(Stolones*, s. d.), Knollen *(Tubera*, s. d.) und Zwiebeln *(Bulbi*, Bd. II, pag. 415) ab.

Die Wurzelstöcke sind Stämme mit sehr kurzen Internodien und spärlichen, meist zu Schüppchen reducirten Blättern. Die verticalen Wurzelstöcke sind ringsum bewurzelt (z. B. *Rhiz. Veratri)*, die schief bis horizontal im Boden wachsenden Wurzelstöcke tragen die Wurzeln (sogenannte Nebenwurzeln) meist nur an der unteren Seite (z. B. *Rh. Acori)*. Entwickelt sich der oberirdische Spross aus achselständigen Knospen, während der Scheitel des Rhizoms unterirdisch weiter

wächst (Fig. 105), so heisst diese, für die Laubsprosse gewöhnliche Form der Verzweigung monopodial: aus einem und demselben Rhizome können sich im Laufe des Jahres oder in aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden viele oberirdische Sprosse entwickeln. Häufiger ist die sympodiale Form der Verzweigung. Bei dieser entwickelt sich der oberirdische Spross aus dem Scheitel

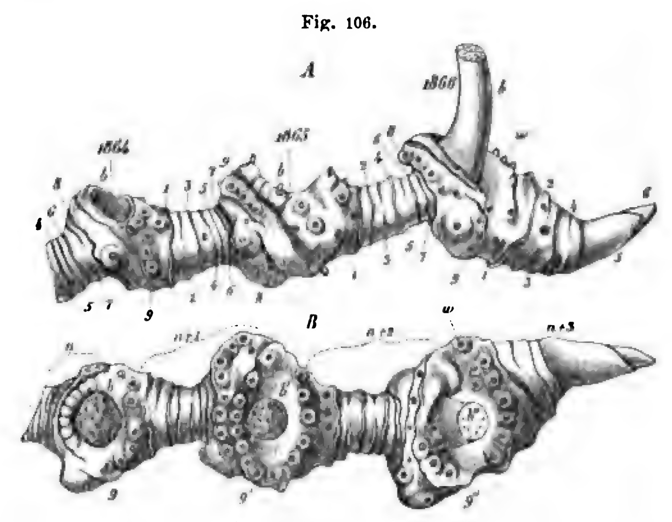
Fig. 105.



Rhizom von *Pteris aquilina*.
I, *II* Sprossaxen mit dem Scheitel *ss*; *1—8* Blätter; *a* Knospe aus dem Basalstück eines verwesten Blattes (nach Sachs).

des Rhizoms und damit wäre das Wachsthum des Rhizoms abgeschlossen, wenn nicht eine basale Knospe des Laubsprosses als unterirdischer Stamm weiter wachsen würde (Fig. 106). Beispiele für sympodiale Rhizome bieten Iris, Acorus, Zingiber u. v. a.

Fig. 106.



Vorderes Stück des Rhizoms von *Polygonatum multiflorum*.
A Im Profil, *B* von oben gesehen. Die abgeschnittenen Wurzeln *w* sind an den rundlichen Warzen kenntlich. Die Jahreszahlen bezeichnen den Zuwachs in den betreffenden Jahren. Die Ziffern *1—9* bedeuten die Narben der Niederblätter; *b* ist der Laubspross (nach Sachs).

Die physiologische Function der Rhizome besteht hauptsächlich in der Speicherung der Reservestoffe. Ausser diesen enthalten sie oft noch specifische Stoffe, die man als Schutzmittel gegen Fäulniss und gegen die Angriffe thierischer und pflanzlicher Feinde zu deuten geneigt ist.

Die pharmaceutisch und technisch wichtigen Rhizome sind unter ihren Gattungsnamen abgehandelt. **J. Moeller.**

Rhizophloium, ungebräuchliches Synonym für Phloridzin.

Rhizophora, Gattung der nach ihr benannten Familie. Bäume mit Luftwurzeln, ganzrandigen, kahlen Blättern und achselständigen 2—3fach gegabelten Inflorescenzen aus 4zähligen Blüthen. Schliessfrucht lederig, Samen ohne Eiweiss.

Rhizophora Mangle L., Mangrove, wächst an allen tropischen Küsten gesellig. Die Rinde ist ausserordentlich reich an Gerbstoff (41.4 Procent). Der Baum liefert das Manglegummi in kleinapfelgrossen Klumpen oder Thränen. Es ist dunkelroth, hart, am Bruche muschelig, opak, süsslich-schleimig, in Wasser vollkommen löslich, von eigenthümlichem Geruche. Das Gummi von *Rh. Candle L.* bildet glänzende, durchsichtige, weniger harte Thränen mit unebenem Bruche, in Wasser nur quellend, ohne sich zu lösen (MAISCH, Amer. Journ. f. Pharm. 1885).

Rhizophoraceae, Familie der *Myrtiflorae*. Tropische, meist küstenbewohnende Bäume oder Sträucher. Aeste rund, knotig, Blätter gegenständig, gestielt, dick lederig, mit interpetiolaren und bald abfallenden Nebenblättern oder wechselständig und nebenblattlos. Blüthen regelmässig, zwitterig, selten polygam, 3—15zählig, selten einzeln achselständig oder gebüschelt, meist in Rispen, Trauben oder Aehren. Receptaculum glocken- oder becherförmig. Kelch 3—15, in der Knospe klappig. Krone 3—15, dem Rande des Receptaculums eingefügt, frei, in der Knospe meist induplicativ, selten fehlend. Andröceum mit Krone gleichzählig oder meist in doppelter Zahl in 1—2 Wirteln, selten zahlreich, zuweilen diplostemonisch. Antheren introrს. Gynäceum 2—5, selten bis 12 Carpelle. Griffel einfach, selten 3 bis 4. Zuweilen ein peri- oder epigyner Discus vorhanden. Samenknospen meist 2, collateral, hängend, selten 4 oder mehr. Frucht eine trockene oder fleischige Schliessfrucht oder Kapsel. Endosperm zuweilen fehlend. Embryo mit öfter sehr starker Radicula. Die Samen keimen schon, wenn die Frucht noch am Baume hängt. Der Embryo hat ein einziges haubenförmiges Keimblatt, das in der Frucht sitzen bleibt, wenn der übrige Theil abfällt. Sydow.

Rhodallin, ungebräuchliches Synonym für Thiosinamin.

Rhodamine. Die Rhodamine sind Farbstoffe, welche durch Condensation von Phtalsäureanhydrid mit m-Amidophenol oder dessen Derivaten entstehen. Sie gehören somit zu den Phtaleïnen (s. d.) und sind namentlich dem Fluoresceïn analog zusammengesetzt, z. B.:

$$C\begin{cases} C_6H_3\begin{cases} OH \\ O \end{cases} \\ C_6H_3\begin{cases} \\ OH \end{cases} \\ C_6H_4 - CO - O \end{cases} \qquad C\begin{cases} C_6H_3\begin{cases} N(C_2H_5)_2 \\ O \end{cases} \\ C_6H_3\begin{cases} \\ N(C_2H_5)_2 \end{cases} \\ C_6H_4 - CO - O \end{cases}$$

Fluoresceïn — Rhodamin B.

Das m-Amidophenol, $C_6H_4.NH_2.OH$, wird durch Verschmelzen der m-Amidobenzolsulfosäure mit Aetznatron bereitet.

Dimethylmetaamidophenol, $C_6H_4.N(CH_3)_2.OH$, erhält man durch Schmelzen von Dimethylanilinsulfosäure, $C_6H_4.N(CH_3)_2.SO_3H$, welche bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Dimethylanilin entsteht.

In gleicher Weise lässt sich Diäthylmetaamidophenol bereiten, von welchem sich das oben angeführte Rhodamin B ableitet. Durch Erhitzen von m-Amidophenol mit Anilinchlorhydrat erhält man Metaoxydiphenylamin, $C_6H_4.N(C_6H_5)H.OH$.

Alle diese substituirten m-Amidophenole sind zur Rhodaminfabrikation geeignet. Eine weitere Gruppe von Rhodaminen erhält man, wenn man statt der Phtalsäure Dichlor- und Tetrachlorphtalsäure anwendet.

Zur Darstellung des Tetraäthylrhodamins erhitzt man z. B. 10 kg Diäthylmetaamidophenol und 12 kg Phtalsäureanhydrid bei möglichstem Luftabschluss durch 4—5 Stunden im Oelbade auf 170—175°.

Die Rhodamine sind basische Farbstoffe. Sie vereinigen sich mit 1 Mol. Salzsäure und kommen als Chlorhydrate in den Handel. Gerade diese basischen Eigenschaften sind es, welche ihre Anwendung in der Färberei in vielen Fällen möglich machen.

Tetramethylrhodaminchlorhydrat, $C_{20}H_{10}O_3N_2(C_2H_5)_4 . HCl$, ist ein violettes Pulver, in Wasser und Alkohol mit violettrother Farbe und zinnoberrother Fluorescenz leicht löslich. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit gelber Farbe; Alkalien und Reductionsmittel sind ohne Einwirkung.

Aehnliche Eigenschaften hat das Tetraäthylrhodamin.

Die Farbstoffe sind vornehmlich für die Seiden- und Wollenfärberei bestimmt.

Benedikt.

Rhodan heisst ein einwerthiges Radikal von der Zusammensetzung SCN, eine Verbindung des Schwefels mit Cyan, welche in freiem Zustande nicht bekannt ist, in ihren Verbindungen aber und in deren Eigenschaften sich ganz wie ein Halogen verhält und dementsprechend eine Haloidsäure, Rhodanwasserstoffsäure, HSCN, und eine Reihe von Haloidsalzen bildet, welche als Rhodanide bezeichnet werden. Die Bildung des Rhodans erfolgt durch einfache Addition von Schwefel zum Cyanmolekül. In der Praxis vollzieht sich die Rhodanbildung durch Zusammenschmelzen von gelbem entwässertem Blutlaugensalz, geglühter Pottasche und Schwefel, wodurch die Rhodanverbindung des Kaliums gebildet wird. Den Namen führt das Rhodan von einer für dasselbe charakteristischen Reaction: die löslichen Rhodanide erzeugen in den Lösungen von Ferrisalzen eine tiefe blutrothe Färbung, welche noch bei höchster Verdünnung erkennbar ist. Ganswindt.

Rhodanallyl, Allylsulfocyanat, künstliches Senföl, ist ein Isomeres des aus dem Senfsamen gewonnenen Senföles (s. Oleum Sinapis, Bd. VII, pag. 488) und besitzt die Formel $C_3H_5 . SCN$. Man erhält dasselbe, wenn man Jodallyl in alkoholischer Lösung auf Rhodankalium wirken lässt: $C_3H_5J + KSCN = C_3H_5 . SCN + KJ$. Beim Vermischen des Reactionsproductes mit H_2O scheidet sich das Rhodanallyl als schwere gelbe, die Augen reizende Flüssigkeit von 1.056 spec. Gew. aus. Der Geruch ist lauch- und blausäureähnlich, aber doch abweichend vom Senföl. Es siedet bei 161°, destillirt indess nicht als solches über, vielmehr fällt das Thermometer schnell auf 150°, bei welcher Temperatur sich das Rhodanallyl in das isomere Senföl umsetzt. Für die technische Darstellung des künstlichen Senföles ist es von Wichtigkeit, dass man das Jodallyl durch Einwirkung von Jod und amorphem Phosphor auf Allylalkohol, nicht aber — wie einige Lehrbücher angeben — auf Glycerin, gewinnt; in letzterem Falle erhält man nämlich nicht Jodallyl, sondern das isomere Isopropyljodür.

Das Rhodanallyl unterscheidet sich, ausser durch den abweichenden Geruch, auch durch Reactionen vom Senföl: es gibt keine Verbindung mit Ammoniak; die alkoholische Lösung gibt mit ammoniakalischem Silbernitrat keine Fällung; es gibt beim Erwärmen mit alkoholischem Kali Rhodankalium. Die Umwandlung von Rhodanallyl in Senföl geht auch bei gewöhnlicher Temperatur, aber sehr langsam vor sich, schnell und vollständiger beim Kochen. Diese Umwandlung ist lediglich eine molekulare Umlagerung; die Verschiedenartigkeit der molekularen Anordnung der beiden Isomeren ergibt sich aus dem folgenden Schema:

Rhodanallyl . . . . $C_3H_5 . SCN$
Senföl . . . . $SCN . C_3H_5$.

Ganswindt.

Rhodanammonium, $NH_4 . SCN$, bildet sich auf mehrfache Weise, z. B. durch Erwärmen von Blausäure mit gelbem Schwefelammonium. Zur Darstellung lässt

man am Vortheilhaftesten Schwefelwasserstoff auf alkoholisches Ammoniak, oder NH_3 auf CS_2 in alkoholischer Lösung wirken. Hierbei bilden sich zunächst die Ammoniaksalze der Sulfocarbonsäure, $CS\langle^{SNH_4}_{SNH_4}$, und der Sulfocarbaminsäure, $CS\langle^{NH_2}_{SNH_4}$, welche beim Erwärmen weiter in Rhodanammonium und Schwefelwasserstoff sich spalten. Nach SCHULZE (Journ. f. prakt. Chemie, 27) geben 600 g 90procentiger Alkohol, 800 g NH_3 von 0.912 spec. Gew. und 350 g CS_2 280 g trockenes Rhodanammonium. Dieses bildet farblose, zerfliessliche Prismen, Tafeln oder Blätter, welche sich in Wasser und Alkohol leicht lösen und, analog dem Rhodankalium, beim Lösen eine bedeutende Temperaturerniedrigung bewirken. Es schmilzt bei 159°; wird die geschmolzene Masse auf 170° erhitzt, so lagert sich das Rhodanammonium in den isomeren Schwefelharnstoff um, in ganz analoger Weise, wie das Rhodanallyl in Senföl: $NH_4 . SCN = CS\langle^{NH_2}_{NH_2}$. Ueber 170° bis 200° erhitzt, findet eine tiefergreifende Zersetzung statt, es bilden sich Rhodanwasserstoffguanidin, ferner H_2S, CS_2 und $(NH_4)_2S$.

Das Rhodanammonium ist ausgezeichnet durch die Eigenschaft, eine Anzahl Metalloxyde zu lösen und mit diesen Doppelrhodanide zu bilden, von denen das Quecksilbersalz, $Hg(CNS)_2, NH_4SCN$, das bekannteste ist. Ganswindt.

Rhodaneisen, Ferrisulfocyanid, $Fe_2(SCN)_6$. Bildet sich, wenn ein Gemisch aus wasserfreiem Ferrisulfat und Rhodankalium mit Alkohol extrahirt und die Lösung unter Luftabschluss über Schwefelsäure zur Trockne verdampft wird. Dunkelrothe, fast schwarze, zerfliessliche Krystalle, welche sich in Wasser mit blutrother Farbe lösen und ein so bedeutendes Färbungsvermögen besitzen, dass z. B. eine Lösung von 1 Th. Eisenoxydsalz in 1600000 Th. Wasser noch mit KSCN eine eben erkennbare Rosafärbung gibt. Die Bildung von Rhodaneisen und dessen grosse Färbekraft sind die Ursache, dass die Lösungen der Alkalirhodanide als empfindliches Reagens auf Eisenoxydsalze, und umgekehrt, angewendet werden. Die Lösung des Rhodaneisens wird durch Erhitzen, sowie durch reducirende Mittel (z. B. durch Sonnenlicht unter Luftabschluss) entfärbt, jedoch durch Luftzutritt wieder roth. Ganswindt.

Rhodanide heissen die Verbindungen des Rhodans mit Metallen; sie entsprechen den correspondirenden Chloriden, ·Cyaniden etc. und enthalten gemeinhin soviel Rhodanatome im Molekül, als das Metall Valenzen besitzt. Wenn ein Metall mit der Rhodangruppe sich in mehr als einem Verhältniss verbindet, so heisst die der Oxydulverbindung des Metalls correspondirende Rhodanverbindung Rhodanür; die Verbindung mit mehr Rhodangruppen Rhodanid. Die Rhodanide sind fast alle in Wasser, die meisten auch in Alkohol löslich; unlöslich sind nur die Rhodanide des Silbers, Kupfers und Quecksilbers. Die wässerigen Lösungen geben mit Eisenoxydsalzen eine blutrothe Färbung, eine Reaction, welche sowohl zum Nachweis von Eisenoxyd-, wie von Rhodansalzen benutzt wird. Beim Glühen zerfallen die meisten Rhodanide in die entsprechenden Metallsulfide, Stickstoff, Cyan und Schwefelwasserstoff. Beim Erhitzen mit Kalihydrat wird kohlensaures Ammon entwickelt. Beim Behandeln mit Salpetersäure werden Schwefelsäure und HCN gebildet.

Die Bestimmung der in Wasser löslichen Rhodanide geschieht maassanalytisch durch Titriren mit Normalsilberlösung, in der gleichen Weise, wie bei der quantitativen Bestimmung des Chlors. Ganswindt.

Rhodankalium, Kaliumrhodanid, Kaliumsulfocyanid, KSCN. Das Rhodankalium bildet sich beim längeren Kochen von Blutlaugensalz mit Schwefelkalium unter Abscheidung von Schwefeleisen. Zur Darstellung werden

17 Th. wasserfreies Kaliumcarbonat, 46 Th. geröstetes Blutlaugensalz und 32 Th. Schwefel zusammengeschmolzen. Die Masse wird mit Wasser ausgelaugt, mit Schwefelsäure neutralisirt und das gebildete schwerlösliche K_2SO_4 von dem leichtlöslichen KSCN durch fractionirte Krystallisation getrennt. Oder man kocht (nach LIEBIG) die obige Schmelze mit 90procentigem Alkohol aus und bringt die alkoholische Lösung zur Krystallisation. Die grösste Menge des jetzt im Handel befindlichen Rhodankaliums wird aber aus Rückständen und Nebenproducten der Leuchtgasfabrikation gewonnen. Die zum Entschwefeln des Gases benutzte LAMING'sche Masse (s. d. Bd. VI, pag. 217) ist, wenn ihre bindende Kraft aufhört, beladen mit Schwefel und mit Cyanverbindungen; ebenso enthält das Condensationswasser der Gasanstalten grosse Mengen von Rhodanverbindungen. Die Verwerthung der Gasreinigungsmasse geschieht in der Weise, dass man aus derselben zunächst durch Auslaugen mit Wasser die Ammoniaksalze entfernt, die Masse dann lufttrocken werden lässt und in einem geschlossenen Gefässe mit Aetzkalk und Wasser über 100° erhitzt. Dabei bilden sich zunächst Ferrocyancalcium und Schwefelcalcium, und in zweiter Linie durch Einwirken beider aufeinander Rhodancalcium und Schwefeleisen. Die Lösung des Rhodancalciums wird durch Umkrystallisiren gereinigt und kann dann in anderweite Rhodanverbindungen übergeführt werden. Die Gewinnung des Rhodankaliums aus dem Rhodancalcium geschieht in der Weise, dass man eine concentrirte kochende Lösung von Kaliumsulfat in einem offenen Kessel nach und nach mit der entsprechenden Menge Rhodancalciumlösung versetzt, bis die Mischung aufwallt; das gebildete Calciumsulfat setzt sich bald ab; die decantirte Lösung enthält noch etwas Rhodancalcium, wovon sie durch Zusetzen einer kleinen Menge Kaliumcarbonat befreit werden kann.

Das Rhodankalium bildet grosse, farblose, hygroskopische Säulen oder Nadeln; es ist in Wasser sehr leicht, in kaltem Alkohol schwieriger löslich, in heissem dagegen leicht; spec. Gew. 1.886—1.906. Schmelzpunkt 161.2°. Beim Lösen des Rhodankaliums in Wasser findet eine bedeutende Temperaturerniedrigung statt; so sinkt z. B. durch Lösen des Salzes in dem gleichen Gewichte Wasser die Temperatur von + 18 auf —21° herab; es findet daher vielfach Anwendung zu Kältemischungen. Durch Oxydation des Salzes in saurer Lösung werden Cyankalium und Kaliumsulfat gebildet; in alkalischer Lösung schreitet die Oxydation weiter vor zu Kaliumcyanat, K . CNO, und Kaliumsulfat. In einer concentrirten Lösung von KSCN gibt Salpetersäure und salpetrige Säure eine blutrothe Färbung, welche bald wieder verschwindet. Die blutrothe Färbung mit Eisenoxydsalzen theilt das Salz mit allen übrigen löslichen Rhodaniden. Ganswindt.

Rhodanmetalle, s. Rhodanide, pag. 563.

Rhodanquecksilber, s. Quecksilberrhodanid, Bd. VIII, pag. 468.

Rhodansinapin, Sulfocyansinapin, früher nur als Sinapin bezeichnet, ein in den Samen des weissen Senfs enthaltenes Alkaloid. Das Nähere s. unter Sinapin.

Rhodanverbindungen heissen alle diejenigen Verbindungen, welche die Rhodangruppe oder Sulfocyangruppe (CNS oder SCy) mindestens einmal enthalten. — S. auch Rhodan und Rhodanide.

Rhodanwasserstoffsäure, Thiocyansäure, SCN.H. Die Sulfocyanwasserstoffsäure wird aus ihren Salzen durch verdünnte Schwefelsäure in Freiheit gesetzt. Zur Darstellung zerlegt man am besten Rhodanquecksilber mit H_2S. Man erhält so eine farblose Flüssigkeit von stark saurer Reaction und stechendem Geruch, in Wasser und Alkohol leicht löslich. Die concentrirte Säure erstarrt bei —12°, schmilzt bei Blutwärme und siedet bei 102.5°; sie ist nur von geringer Beständigkeit und zersetzt sich leicht in Blausäure und Persulfo-

cyansäure, $C_2N_2H_2S_3$: ($3SCNH = HCN + C_2N_2H_2S_3$), welch letztere eine zweibasische Säure ist und gelbe goldglänzende Nadeln bildet. Wird dagegen die Rhodanwasserstoffsäure aus ihrem Kaliumsalz durch H_2SO_4 abgeschieden, so zerfällt sie, besonders bei einem Ueberschuss der letzteren, unter Wasseraufnahme in Ammoniak und Kohlenoxysulfid ($CNSH + H_2O = COS + NH_3$). Die wässerige Lösung ist haltbarer als die concentrirte Säure; die Haltbarkeit nimmt mit der Verdünnung zu. Beim Kochen einer solchen wässerigen Lösung entweicht ein Theil der Säure unzersetzt, der Rest zerfällt in Kohlensäure, Ammoniak und Schwefelkohlenstoff ($2SCNH + 2H_2O = CO_2 + 2NH_3 + CS_2$). Von H_2S wird die Säure in Schwefelkohlenstoff und Ammoniak zerlegt: $SCNH + H_2S = CS_2 + NH_3$. Die concentrirte Säure erzeugt auf Papier einen rothen Fleck, welcher an der Luft, rascher beim Erwärmen wieder verschwindet; die verdünnten wässerigen Lösungen geben diesen Fleck nicht; derselbe bildet sich vielmehr erst nach dem Verdunsten des Wassers.

Die Rhodanwasserstoffsäure ist eine sehr starke Säure und bildet mit Basen wohlcharakterisirte Salze, die Rhodanide (s. d.). Ganswindt.

Rhodeïn, ein aus Anilin und Schwefelwasserstoff entstehender rother Farbstoff. Die sich darauf gründende Rhodeïnreaction JACQUEMIN'S besteht darin, dass eine farblose Anilinlösung mit einigen Tropfen einer sehr verdünnten Schwefelammoniumlösung versetzt wird. Die eintretende Rosenrothfärbung wird durch zuviel Schwefelammonium gestört, verschwindet überhaupt bald und geht in Gelb über. Die Empfindlichkeit der Reaction ist gross und soll Anilin noch in einer Verdünnung von 1:250000 nachgewiesen werden können.

Rhodeoretin, eine von KAYSER vorgeschlagene Bezeichnung für den wirksamen Bestandtheil der echten Jalapenwurzel. — S. Convolvulin, Bd. III, pag. 288.

Rhodicit ist das mineralisch vorkommende Calciumborat.

Rhodindine heissen die Induline der Naphtalinreihe.

Rhodiser Holz, Rosenholz, *Lignum Rhodii*, stammt von *Convolvulus floridus L.* und *C. scoparius L.*, beide auf den Canarischen Inseln heimisch.

Die Stücke sind knorrig, bis 12 cm dick, oft mit grauer, 2 mm dicker Rinde bedeckt.

Das Holz ist gelblich, im Kern röthlich, sehr dicht und hart. Mikroskopisch ist es charakterisirt durch die immer isolirten Gefässe mit kleinen, kreisrund behöften Tüpfeln und durch concentrische Parenchymschichten von 3—4 Zellen Breite. Die Markstrahlen sind 1—3reihig.

Das Holz riecht beim Erwärmen nach Rosen und Moschus. Es enthält gegen 3 Procent eines hellgelben, dickflüssigen ätherischen Oeles.

Es findet keinerlei Verwendung mehr; s. Rosenholz. J. Moeller.

Rhodiser-Oel, s. Rosenholzöl.

Rhodium, Rh = 104.1, gehört zur Gruppe der leichteren Platinmetalle, und steht sowohl hinsichtlich seines Atomgewichtes wie des specifischen Gewichtes in der Mitte zwischen dem Palladium (s. Bd. VII, pag. 616) und Ruthenium. Es findet sich in fast allen Platinerzen (mit Ausnahme des von Borneo) in Mengen von 1.15—3.46 Procent, am reichlichsten im amerikanischen Platinerz, in welchem es WOLLASTON 1804 entdeckte. Sein Vorkommen in Legirung mit Gold als Rhodiumgold in Mexico ist nicht absolut sichergestellt.

Gewinnung. Man erhält es aus rhodiumhaltigen Platinerzen, indem man aus denselben zunächst Platin (s. d.), dann Palladium abscheidet, wie Bd. VII, pag. 616 angegeben, und dann die vom Palladiumcyanür decantirte Mutterlauge

mit Salzsäure ansäuert, zur Trockne verdampft und den Rückstand mit Alkohol wäscht; im Filter bleibt ein Doppelsalz $Rh_2Cl_6 + 6NaCl$ zurück, welches bei Weissglühhitze zersetzt wird.

Eigenschaften. Es ist weiss, sehr hart, spröde, strengflüssig und schmilzt schwieriger als Platin, es lässt sich nicht schweissen, dagegen leicht pulvern. Spec. Gew. 12.1. Reines Rhodium löst sich in Säuren und in Königswasser nicht, mit Platin legirt geht es dagegen in Lösung. In Lösung erhält man das Rhodium am besten in Form des oben bereits erwähnten Rhodium-Natriumchlorids, oder durch Schmelzen mit Kaliumbisulfit in Form von schwefelsaurem Rhodiumoxydkali. Die Salze des Rhodiums haben eine schön rothe Farbe, welche dem Metall ihren Namen gegeben hat (von ῥόδεος, rosenroth). Die Doppelsalze sind rothe, schön krystallisirende Körper. Aus seinen Lösungen wird durch Erhitzen mit Natriumformiat das Rhodium metallisch als feines schwarzes Pulver (Rhodiummohr) gefällt, welches in dieser Form ähnliche Eigenschaften besitzt wie das Platinschwarz.

Verbindungen. Von den Verbindungen mit Sauerstoff sind drei bekannt: das Oxydul RhO, das Oxyd RhO_2 und das Sesquioxydul Rh_2O_3, von einigen Autoren als Sesquioxyd bezeichnet. Nur von der letzten Sauerstoffverbindung sind Salze bekannt. Das Rhodiumoxydul bildet sich beim Glühen von pulverförmigem Rhodium an der Luft, das Sesquioxydul beim Schmelzen von Rhodium mit Salpeter. Ueber weitere Oxydationsstufen und Zwischenstufen, sowie der Hydroxyde, resp. Hydroxydule, widersprechen sich die verschiedenen Angaben. — Ein Rhodiumwasserstoff ist bis jetzt nicht dargestellt worden. — Schwefelverbindungen sind zwei bekannt: RhS, Schwefelrhodium, bildet sich beim Erhitzen von Rh in Schwefeldampf. Rhodiumsesquisulfür, Rh_2S_3, fällt als schwarzes Pulver beim Einleiten von H_2S in Rhodiumlösungen.

Salze. Am bekanntesten ist das Sesquichlorür Rh_2Cl_6, welches sich beim Glühen im Chlorstrome bildet; es ist bräunlich rosenroth und in Wasser und Säuren unlöslich. Nach OTTO würde diese Verbindung eine Verbindung von 1 At. Sesquichlorür mit 2 At. Chlorür ($RhCl_2$) sein, also: $Rh_2Cl_6(RhCl_2)_2$; nach demselben würde als Sesquichlorür jene Verbindung zu betrachten sein, welche beim Fällen der Lösung von Kaliumrhodiumsesquichlorür mit Siliciumfluorwasserstoffsäure und Abdampfen der abfiltrirten Flüssigkeit als schwarzbraune hygroskopische Masse hinterbleibt, welche sich in Wasser mit rother Farbe löst. Von weiteren Salzen des Rhodiums sind noch das Sulfat und Nitrat bekannt. Von Doppelsalzen ist das bei der Gewinnung des Rhodiums bereits genannte Natriumrhodiumsesquichlorür am meisten bekannt; es krystallisirt in langen Prismen, welche eine schön rothe Lösung geben; auch das Kaliumsalz und das Ammoniumsalz (Rhodiumsalmiak) sind dargestellt worden. Legirungen des Rhodiums sind nur wenige bekannt. Ganswindt.

Rhodizonsäure. Mit diesem Namen bezeichnete man eine Säure, welche, an Kali gebunden, bei der Behandlung des Kohlenoxydkaliums (s. d.) mit Alkohol zurückblieb. Die freie Rhodizonsäure bildet (nach LERCH) farblose rhombische Prismen, leicht löslich in H_2O und Alkohol. Die Lösungen färben sich beim Kochen rosa und werden beim Erkalten farblos. Bei Ueberschuss von Kali geht das rhodizonsaure Kalium in krokonsaures Kalium über, dasselbe Salz, welches sich beim vorsichtigen Behandeln des Kohlenoxydkaliums mit Wasser bildet. Die Formel der Rhodizonsäure ist $C_5H_4O_6 + H_2O$. Das Kalisalz ist ein rothes Pulver. Nach den neueren Untersuchungen NIETZKI's ist die bisher als rhodizonsaures Kalium betrachtete Verbindung aber Dioxydichinoylkalium, $C_6(OK_2)O_4$. (S. auch Kohlenoxydkalium, Bd. VI, pag. 47.) Ganswindt.

Rhododendron, Gattung der *Ericaceae,* Unterfamilie der *Rhodoraceae.* Sträucher oder Bäume mit zerstreut stehenden, oft an den Zweigspitzen gedrängten,

meist lederigen, sommergrünen oder zweijährigen Blättern und grossen, ansehnlichen, meist endständige Doldentrauben bildenden Blüthen. Kelch 5zähnig bis 5blätterig. Corolle gamophyll, häufig trichter- oder glockenförmig, verschieden ausgebildet, mit meist schiefem Saume. Antheren 8—10, selten 5 oder bis 30, mehr oder weniger ungleich, häufig niedergebogen. Fruchtknoten 5—20fächerig mit 5—20lappiger Narbe. Kapsel von der Spitze aus 5—20klappig, mit vielen feilspahnartigen Samen. Heimisch auf Gebirgen Europas, Asiens und Amerikas.

Rhododendron maximum L., Great Laurel. In Gebirgen von Nordamerika. Bis 8 m hoch werdend, Corolle blass purpurroth oder violett, innen gelb punktirt, selten weiss. Blätter länglich spitz, kahl. Wird in der Heimat als Adstringens verwendet, in Europa wurden die Blätter zuweilen an Stelle der von *Rhododendron chrysanthum L.* benutzt. PLUGGE fand in den Blättern Andromedotoxin, KÜHNEL ebenfalls in den Blättern: Arbutin, Ericolin, Urson, Tannin, Gallussäure, Harz, Wachs und eine Spur ätherischen Oeles.

Rhododendron ponticum Don., in Kleinasien. Häufig in Gärten cultivirt. Blätter unterseits blassgrün, kaum sichtbar punktirt. Sie werden im Orient gegen Gicht und Rheumatismen verwendet.

Rhododendron hirsutum L. In Europa auf den Alpen, mit elliptischen oder länglich-lanzettlichen, entfernt gewimperten, unterseits drüsig punktirten Blättern und länglich-lanzettlichen Kelchblättern. Wird in der Schweiz gegen Steinbeschwerden angewendet.

Rhododendron ferrugineum L., mit am Rande kahlen, unterseits dicht drüsigschuppigen Blättern und kurz-eiförmigen Kelchzähnen. Wie die vorige Art mit trichterförmigen, purpurnen Blüthen. Auf den Alpen und Gebirgen Mittelasiens.

Lieferte *Folia et stipites Rhododendri ferruginei*, die gegen Steinbeschwerden und Rheumatismus benutzt wurden.

Die auf den Blättern durch *Exobasidium Rhododendri Cram.* erzeugten Gallen werden mit Oel infundirt, welches als Olio di Marmotta in Piemont und Savoyen benutzt wird.

Rhododendron Chamaecistus L., mit kahlen, drüsenlosen Blättern und flachen, radförmigen, rosenrothen Blüthen. Wird wie die vorigen benutzt.

Rhododendron chrysanthum L., in Nordostasien heimisch, mit am Rande umgerollten Blättern und gelben Blüthen, liefert *Herba et stipites Rhododendri chrysanthi*, die früher auch bei uns verwendet wurden. Enthält Ericolin.

Rhododendron puniceum Roxb., in Ostindien. Die Blätter sondern einen süssen Saft ab, der genossen wird.

Rhododendron occidentale. In den Blättern fand TROPPMANN: In Aether lösliches saures Harz, in Alkohol lösliches Harz, Chlorophyll, Fett, Tannin, Glycose, Wachs, Eiweiss, Pectin.

Ericolin findet sich nach THAL noch in folgenden Arten: *Rhododendron Bussii, Cinnamomum, brachycarpum, Falkoneri Hookf., Madeni Herb., formosum, Minnii, arboreum, davuricum.* Hartwich.

Rhodomel, von einzelnen Autoren gebrauchte Bezeichnung für *Mel rosatum.*

Rhodomela, Gattung der nach ihr benannten Florideen-Familie, deren Arten unter *Helminthochorton* vorgefunden werden. Ihr Thallus ist fiederig verzweigt, ungegliedert; die Tetrasporen sind tetraëdrisch, zweireihig und paarweise gegenüberstehend.

Rhodomyces, ein Pilz, welchen R. v. WETTSTEIN im Magensafte bei Pyrosis gefunden hat. Er sieht manchen Formen von *Oidium* ähnlich, hat aber ungetheilte Hyphen.

Rhodophyceae *(Florideae)*, Algengruppe. Fast sämmtlich rosen- bis braunrothe oder violette Meeresalgen. Thallus faden-, flächen- oder körperähnlich, oft

sehr zierlich gebaut, meist reich verzweigt. Zweige sehr verschieden gebaut, als „Kurz- und Langtriebe“ oder „Blätter“ und „Stengel“. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch „Tetrasporen“, geschlechtliche durch Antheridien (mit unbeweglichen Spermatien) und Carpogonien, mit einer als Empfängnissorgan dienenden Endigung, „Trichogyne“. Product des Geschlechtsactes ist eine vielzellige Sporenfrucht „Cystocarp“.

1. *Gymnosporeae.* Sporenfrüchte unberindet.
2. *Angiosporeae.* Sporenfrüchte berindet. Sydow.

Rhodophyll, s. Farbstoffe der Pflanzen, Bd. IV, pag. 254.

Rhodotannsäure, $C_{14}H_6O_7$ (SCHWARZ), ist die in den Blättern von *Rhododendron ferrugineum L.* vorhandene Gerbsäure, welche daraus durch Auskochen und Fällen mit Bleizucker gewonnen werden kann. Bernsteingelbes Pulver; die Lösung wird durch Eisenchlorid grün gefärbt, von Zinnchlorid gelb gefällt. Beim Erwärmen mit Mineralsäuren scheidet sich ein rothgelbes Phlobaphen, Rhodoxanthin, ab. Ganswindt.

Rhoeadin, $C_{21}H_{21}NO_6$. Das 1865 von O. HESSE entdeckte Alkaloid findet sich in allen Theilen von *Papaver Rhoeas L.*; im Opium ist es nicht enthalten. Zu seiner Darstellung wird der mit Soda übersättigte wässerige Auszug von *Papaver Rhoeas* mit Aether, die ätherische Lösung mit einer wässerigen Lösung von saurem weinsaurem Natrium geschüttelt, und die saure wässerige Lösung mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wird nach dem Ausziehen mit Wasser und siedendem Alkohol in Essigsäure gelöst und die durch Thierkohle entfärbte Lösung in heisses weingeistiges Ammoniak gegossen.

Weisse prismatische Krystalle, welche in Wasser, Aether, Alkohol, Benzol und Chloroform, Ammoniak und Alkalien fast unlöslich, geschmacklos und nicht giftig sind, bei 232° schmelzen und im Kohlensäurestrom sublimiren. Färbt sich mit verdünnten Säuren (Salzsäure und Schwefelsäure) noch in Verdünnungen von 1 : 800000 roth. Alkalien heben die Rothfärbung auf. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist olivengrün, die in Salpetersäure gelb. Die Salze sind unbeständig, sie färben sich in wässeriger Lösung, namentlich beim Erwärmen und bei Gegenwart überschüssiger Säure roth. Die Bildung des rothen Farbstoffes beim Kochen von Rhoeadin mit verdünnten Säuren ist begleitet von einer Umwandlung des Rhoeadins in das isomere Rhoeagenin, welches man aus der beim Kochen von Rhoeadin mit verdünnter Schwefelsäure erhaltenen rothen Flüssigkeit nach dem Entfärben mit Thierkohle mit Ammoniak fällen kann. Durch Umkrystallisiren aus Alkohol wird es gereinigt. Rechtwinklige, bei 223° schmelzende Blättchen, welche mit Säuren meist gut krystallisirende Salze liefern.

H. Beckurts.

Rhoeadinae, Ordnung der *Choripetalae*. Typus: Blüthen zwitterig (sehr selten diöcisch), meist regelmässig, cyclisch, 2—4zählig. Kelch 2, 2 + 2. Krone 2 + 2. Andröceum 2 + 2 oder 2 + 4 oder zahlreich. Gynäceum 2 bis zahlreich, oberständig, mit parietaler Placentation. Frucht meist kapselartig, die Klappen sich von den stehen bleibenden Placenten ablösend. 4 Familien: *Papaveraceae*, *Fumariaceae*, *Cruciferae* und *Capparidaceae*. Sydow.

Rhoeas, von BERNHARDI aufgestellte Gruppe der Gattung *Papaver Tournef.*

Flores Rhoeados, *Flores Papaveris erratici* (Ph. plur. nec Germ. II.), sind die Blumenblätter von *Papaver Rhoeas L.* (s. Bd. VII, pag. 634). Sie sind queroval, gegen 5 cm gross, ganzrandig, sehr zart, von strahlläufigen Nerven durchzogen, oft schwarz genagelt.

Man sammelt die Klatschrosen im Juni oder Juli und trocknet sie bei Ofenwärme, 100 Th. frische geben 10—11 Th. trockene.

Die scharlachrothe Farbe der frischen Petala wird beim Trocknen schmutzig violett und der ohnedies schwache Geruch geht ganz verloren. Der Geschmack ist schleimig bitterlich.

Von wirksamen Bestandtheilen ist nichts bekannt. In dem Farbstoffe fand LEO MEYER 2 Säuren als Zersetzungsproducte; das Alkaloid Rhoeadin (s. d.) ist in allen Theilen der Pflanze enthalten.

Aus den Klatschrosenblättern bereitet man *Syrupus Rhoeados*, auch mischt man sie der Farbe wegen zu Species.

Rhombendodekaëder, Rhombische Säule, Rhomboëder, s. Krystalle, Bd. VI, pag. 141.

Rhombischer Schwefel heisst sowohl der natürlich vorkommende krystallisirte, wie der aus einer Lösung in Schwefelkohlenstoff auskrystallisirende Schwefel.

Rhombus, Gattung der Plattfische oder Seitenschwimmer *(Pleuronectidae).* Körper kurz, nackt oder kleinschuppig. Mund weit mit vorstehendem Unterkiefer, Bezahnung auf beiden Kieferseiten gleich, Gaumen zahnlos, Augen links.

Mehrere Arten zählen zu den beliebtesten Speisefischen, vor Allem der an allen europäischen Küsten bis zu 70° nördl. Breite lebende *Rhombus aculeatus Rondelet*, der Steinbutt oder Turbot, welcher bis zu 2 m lang wird und bis auf einige Knochenplatten auf der Augenseite keine Schuppen besitzt.

Rhonchus oder Renchus (ῥέγχω, schnarchen) heissen die Rasselgeräusche, welche bei der Auscultation der Lunge gehört werden. Sie entstehen durch die Bewegung der Luftblasen in den mit Flüssigkeit erfüllten Bronchien und bieten für die Diagnose von Lungenkrankheiten sehr wichtige Behelfe.

Rhus, Gattung der *Anacardiaceae*. Holzgewächse mit einfachen oder unpaar gefiederten Blättern und unscheinbaren Inflorescenzen aus kleinen, 4—6zähligen, zwitterigen oder polygamen Blüthen. Kelch bleibend, gleich der freiblätterigen Krone in der Knospe dachig; Staubgefässe 4, 5, 6 oder 10, mit freien Filamenten dem ringförmigen Discus eingefügt; Fruchtknoten mit 3 freien oder verwachsenen Griffeln und einfacher Narbe, Samenknospe grundständig; Steinfrucht klein, trocken, zusammengedrückt; Samen ohne Eiweiss, mit flachen Cotyledonen.

A. Untergattung *Sumac:* Blätter 3zählig oder gefiedert; Steinfrucht eirund, oft zottig.

1. *Rhus Toxicodendron L. (Rh. radicans L.)*, Giftsumach, Sumac veneneux, Poison oak, ist ein aufrechter oder klimmender und in diesem Falle aus den Aesten wurzelnder Strauch mit langgestielten 3zähligen Blättern, deren eiförmige und gestielte Blättchen 15 : 10 cm gross, ganzrandig oder gekerbt-gezähnt bis buchtig, kahl oder unterseits und am Rande fein behaart sind. Die grünlichen Blüthen achselständig in zusammengesetzten Trauben.

In Nordamerika heimisch, wird der Giftsumach bei uns oft in Gärten cultivirt und verwildert auch manchen Orts.

Die Blätter sind in einigen Staaten officinell. — S. Toxicodendron.

2. *Rhus Coriaria L.*, Gerbersumach, hat 5—7jochig gefiederte, zottig behaarte Blätter, deren Stiel am Ende schmal berandet ist. Die Blättchen sind elliptisch, stumpf, grob gezähnt. Die dichten, grünlichgelben, zottigen Blüthenstände sind gipfelständig; die linsengrossen, röthlichen Früchte sind rauhhaarig.

Die Blätter und Früchte dieses in den Mittelmeerländern verbreiteten Strauches waren als Adstringentia auch in medicinischem Gebrauche; erstere dienen jetzt noch zum Gerben (s. Sumach), die Früchte sind in Spanien officinell.

3. *Rhus semialata Murr.*, ein im nördlichen Indien, in China und Japan verbreiteter Baum mit 5—7jochig gefiederten, zottig behaarten Blättern, deren Stiel

von der Mitte an berandet ist. Die Blättchen sind eiförmig, zugespitzt, gesägt, unterseits weichhaarig.

Die Blattlaus *Aphis (Schlechtendalia) chinensis Doubl.* erzeugt auf den Blättern die chinesischen Gallen (pag. 571).

4. *Rhus typhina L.*, Essigbaum, Hirsch- oder Essigkolben, besitzt 8—10jochig gefiederte Blätter mit unberandetem, drüsig-zottigem Stiele. Blättchen länglich-lanzettlich, gesägt, unterseits blaugrün. Die rothen Früchte schmecken säuerlich.

Das Bäumchen stammt aus Nordamerika, wird in Gärten gezogen und verwildert leicht.

5. *Rhus glabra L.*, Smooth sumach, ist von der vorigen Art durch den Mangel der Behaarung verschieden. Die Früchte sind von Ph. Un. St. aufgenommen. Sie sind fast kugelig, dicht mit purpurrothen Haaren besetzt, einsamig, geruchlos, von säuerlichem Geschmacke. Man benützt sie im Infus als Gurgelwasser.

6. *Rhus vernicifera DC. (Rh. vernix Thbg)*, japan. Urushi-no-ki, Lackbaum, erreicht 8—10 m Höhe mit über meterlangen, 4—7jochigen Blättern, deren grosse Fiedern eiförmig, zugespitzt, ganzrandig, unterseits kurz behaart sind. Die gelbgrünen Blüthentrauben sind schlaff, diöcisch.

Der Lackbaum wird in Japan in grossem Maassstabe, vorzüglich zwischen dem 37. und 39. Parallelkreise, angebaut (J. REIN). Aus den Früchten gewinnt man Wachs (s. Pflanzenwachs, Bd. VIII, pag. 89), aus dem durch Anritzen der Stammrinde gewonnenen Safte bereitet man Lack. Der frisch ausfliessende Saft ist eine grauweisse, dickflüssige Emulsion, die sich an der Luft rasch gelbbraun und bald schwarz färbt. Durchschnittlich liefert ein Baum bei erschöpfender Behandlung, der er zum Opfer fällt, 1.5—3.0 gô, d. i. 27—54 g Rohlack. Dieser wird gereinigt, indem man ihn durch Baumwollstoff presst und in Holzgefässen, sorgfältig vor Licht und Staub geschützt, aufbewahrt. Er stellt dann eine sehr klebrige Flüssigkeit dar, deren specifisches Gewicht das des Wassers wenig überschreitet. Unter dem Mikroskope erkennt man in der braunen Masse zweierlei Kügelchen. Zahlreiche kleinere dunkelbraune, die in absolutem Alkohol löslich sind, und spärlicher grössere, heller gefärbte, welche auf Zusatz von Wasser verschwinden. Die Lösungsmittel der Harze lösen 60—80 Proc. aus dem Rohlacke, während Wasser aus demselben nur nach längerem Schütteln einige Procente aufnimmt. Nach den Untersuchungen von KORSCHELT und REIN enthält der Milchsaft in sehr geringer Menge eine flüchtige Säure, 10—34 Procent Wasser, 1.7—3.5 Procent eines Eiweisskörpers, 3.0—6.5 Procent Gummi und 60 bis 85 Procent Lacksäure oder Uruschinsäure (s. d.). Der Rohlack kann mit Wasser vermengt werden, wobei er sich zu einer breiigen Masse verdickt und, aufgestrichen, leicht trocknet. Zur Verflüssigung bedient man sich des Kampfers, doch könnte hierzu auch Kampferöl verwendet werden. Eine bemerkenswerthe Eigenschaft des Lackes ist ferner, dass er in feuchter Atmosphäre bei gewöhnlicher Temperatur am besten trocknet.

Die Härte und Widerstandsfähigkeit gegen chemische und atmosphärische Einflüsse, durch welche die japanischen Lackanstriche vor allen anderen ausgezeichnet sind, beruhen auf der Bildung der Oxylacksäure unter dem fermentirenden Einflusse des im Milchsafte zugleich enthaltenen Eiweisskörpers. Erwärmt man den Milchsaft über 60°, so wird die Lacksäure nicht oxydirt und erhärtet auch nicht.

Die oben als Bestandtheil des Milchsaftes erwähnte flüchtige Säure betrachtet REIN („Japan" II.) als die Ursache der „Lackkrankheit", welche eine Hautentzündung leichteren Grades ist, und von der alle Neulinge bei der Hantirung mit Lack befallen werden. Lackanstriche sind nicht mehr giftig, weil die Säure sich beim Trocknen verflüchtigt hat.

7. *Rhus succedanea L.*, japan. Haze-no-ki oder Rô-no-ki, Wachs- oder Talgbaum, erreicht nur 4—6 m Höhe, hat viel kleinere Blätter mit kahlen Fiedern, aber grössere und wachsreichere Früchte als der Lackbaum.

Diese Art wird im südlichen Japan cultivirt und dient ausschliesslich zur Wachsgewinnung. — S. Pflanzenwachs, Bd. VIII, pag. 89.

B. Untergattung *Cotinus:* Blätter einfach, Steinfrüchte schief-herzförmig, netzrunzelig, kahl.

8. *Rhus Cotinus L.*, Perückenbaum, ist ein Strauch mit ganzrandigen, kahlen Blättern. Die endständigen lockeren Rispen tragen grösstentheils verkümmerte Blüthen. Nach dem Verblühen wachsen die rothhaarigen Blüthenstiele sparrig aus, wodurch die Inflorescenzen perückenähnlich werden.

Diese Art ist im südlichen und mittleren Europa und in Vorderasien verbreitet und wird auch cultivirt. Sie liefert das Fisetholz (Bd. IV, pag. 372) und Sumach (s. d.). Die Rinde, *Cortex Cotini,* war als Fiebermittel in Verwendung.

C. Untergattung *Metopium:* Blätter 2jochig unpaar gefiedert; Steinfrucht eiförmig, kahl.

9. *Rhus Metopium L.*, ein Strauch oder Baum auf Jamaika, mit lang gestielten, ganzrandigen, kahlen Blättchen. Das Holz soll mitunter als *Lignum Quassiae* vorkommen, von dem es sich aber durch seinen hohen Gerbstoffgehalt leicht unterscheiden lässt. Ein aus dem Stamme sich ausscheidendes Harz ist vielleicht das sogenannte Doctor gum oder Hog gum (Bd. V, pag. 200).

J. Moeller.

Rhusgallen. Eine Anzahl auf verschiedenen Arten der Gattung Rhus vorkommender Gallen findet pharmaceutische, respective technische Verwendung. Soweit Genaueres bekannt ist, werden sie durch Blattläuse auf Blättern und Blattstielen erzeugt.

1. Chinesische Gallen (in China Ou-pei-tze, Oong-poey), Galles de Chine, erzeugt durch *Schlechtendalia chinensis Jacob Bell* auf *Rhus semialata M. var. Osbeckii.* Sie bilden leichte, hohle Blasen, die bis 8 cm lang werden und nur in seltenen Fällen ungefähr eiförmig sind, meistens haben sie durch Abplattungen, Verzweigungen, Höcker ein sehr abenteuerliches Aussehen. Die Höcker sind im Allgemeinen spitz. Die Farbe ist ein schmutziges Graubraun, die Wand der Blase etwa 2 mm dick, von hornartiger Consistenz. Von aussen ist sie mit einem dichten, oft stellenweise abgeriebenen Haarfilz bekleidet.

Auf die aus cubischen Zellen bestehende Epidermis mit ihren zahlreichen, 1 bis 3zelligen Haaren, zwischen denen sich vereinzelt Haare befinden, die nur aus einer ganz grossen schlaffen Zelle bestehen, folgt ein Parenchym, dessen Zellen zuerst stark tangential zusammengedrückt, weiter nach innen isodiametrisch werden. In diesem Parenchym kommen zahlreiche Milchsaftschläuche vor, die schizogen entstehen. Mit ihnen zusammen verlaufen meist die feinen Gefässbündel. Die Zellen des Parenchyms enthalten Gerbstoffklumpen und, da die Gallen gebrüht werden, verkleisterte Stärke.

Im Innern enthalten die Gallen in grosser Menge meist ungeflügelte Läuse und einen weissen Filz, vielleicht ein Product der Thiere.

Sie scheinen im ganzen mittleren China vorzukommen, doch werden sie meist in den Provinzen Schansi und Kuangtong gesammelt.

Sie enthalten bis 77 Procent (Buchner 1851) Gerbsäure, von der Stein (1849) nachwies, dass sie mit der Gallusgerbsäure identisch ist. Daneben enthalten sie noch 4 Procent anderer Gerbsäure, kleine Mengen Gallussäure, Fett und Harz und 2 Procent Asche.

Sie finden in der Technik sehr ausgedehnte Verwendung und haben die aleppischen Gallen theilweise verdrängt. Die Ausfuhr aus China betrug 1881 ungefähr 1,287.420 kg.

2. Japanische Gallen (in Japan Kifushi und Mimifushi), Galles du Japon, werden ebenfalls durch *Schlechtendalia chinensis Jacob Bell* auf *Rhus semialata M. var. Osbeckii* erzeugt.

Sie werden bis 5 cm lang, sind reicher verzweigt als die chinesischen, aber die Höcker stumpfer. Die Farbe ist ein helles Gelbbraun, der Filz ist stärker als bei den chinesischen; der Bau ist derselbe, doch ist die Stärke, da man die Gallen offenbar nicht brüht, nicht verkleistert.

Der Gerbsäuregehalt ist etwas geringer, da ISHIKAWA als höchsten bei einer Musashi genannten Sorte 67.7 Procent anführt.

Die Verwendung ist dieselbe wie bei den vorigen.

3. Chinesische Birngallen. Sie unterscheiden sich von Nr. 1 dadurch, dass sie unverzweigt, etwa von Gestalt einer Pflaume mit ungebogener Spitze und fast kahl sind. Das Parenchym nimmt weiter nach innen radiale Streckung an (Arch. d. Pharm. 1879, pag. 524).

4. Kakrasinghee-Gallen auf *Rhus Kakrasinghee Royle* und *Rhus acuminata.* Sie sind einfach oder 2—4lappig, glatt, meist zugespitzt und stets hohl, aussen gelbgrün, innen braun, von horniger Consistenz Sie sitzen den Blättern auf. Die Epidermis zeigt zahlreiche Spaltöffnungen, die den Sorten 1—3 ganz oder fast ganz fehlen (WIESNER, Rohstoffe, pag. 808).

5. Gallen von *Rhus glabra L.* werden in Nordamerika zur Gerberei verwendet (Canadian Journal of Med. Science. 1881).

6. Gallen von *Rhus typhina*, die sich an der Unterseite der Blätter befinden, werden in Nordamerika verwendet.

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Wiesner, Rohstoffe — Hartwich, Arch. d. Pharm. 1883.

Hartwich.

Rhusin, amerikanische Concentration (Bd. III, pag. 241) aus den Blättern von *Rhus aromatica Ait.*, einer durch kampferartigen Geruch ausgezeichneten Art.

Rhusma nennen die Orientalen eine ätzende Mischung aus Auripigment und Kalk, welche sie zum Entfernen der Barthaare benützen, da ihr Ritus den Gebrauch von Rasirmessern verbietet. — S. Depilatoria, Bd. III, pag. 434.

Rhyolan ist gleichbedeutend mit Rhigolen.

Rhytidoma (ῥυτίς, Falte und δομάω, ich baue) = Borke.

Ribes, einzige Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Saxifragaceae.* Sträucher mit einfachen, handnervigen Blättern und regelmässigen Blüthen in Trauben ohne Gipfelblüthe. Jede Blüthe mit Deckblatt, zwittrig oder durch Abort 1geschlechtig. Kelchröhre 4—5theilig, welkend; Blumenblätter 4—5, klein, mit den Staubgefässen dem Kelchschlunde alternirend eingefügt; Fruchtknoten unterständig, 1fächerig, mit vielen Samenknospen auf 2 Parietalplacenten; Beere saftig, vom vertrockneten Kelche gekrönt, durch Abort oft armsamig; Embryo klein, im Grunde des hornigen Endosperms.

A. Grossularia: Zweige stachelig, Blätter in der Knospe gefaltet, Inflorescenz auf 1—3 Blüthen reducirt.

1. *Ribes Grossularia L.*, Stachelbeere, hat rundliche 3—5lappige, grob eingeschnitten gesägte Blätter und schmutziggelbe, blassgrüne oder trübpurpurne Früchte.

Die Stachelbeere ist in Europa und im nördlichen Asien heimisch und wird in mehreren Varietäten, welche sich wesentlich durch die Behaarung unterscheiden, in Gärten cultivirt. Die Früchte sind ein beliebtes Obst und waren früher auch als *Baccae Grossulariae s. Uvae crispae* in arzneilicher Verwendung.

B. Ribesia: Zweige wehrlos, Blätter in der Knospe gefaltet oder gerollt, Blüthen in vielblüthigen Trauben.

2. *Ribes rubrum L.*, Johannisbeere, hat ungleich doppelt-gesägte, drüsig punktirte Blätter, welche in der Knospe gefaltet sind, und hängende Trauben aus Zwitterblüthen mit eiförmigen Deckblättern und beckenförmigem, kahlem Kelche. Die Beeren sind roth oder weisslich, glatt.

Eine südliche, in Gärten oft gezogene und auch verwildernde Art, deren wohlschmeckende Früchte, *Fructus Ribium s. Ribesii rubri*, in einigen Ländern officinell sind (Ph. Belg., Gall., Hisp.).

Sie reifen im Juni oder Juli. Ihr Saft enthält annähernd 1.5 Procent Citronensäure, 2 Procent Aepfelsäure, Zucker, Pectin, Farbstoff. 100 Th. Beeren geben 40—45 Th. filtrirten Saft, aus dem man einen Syrup bereitet.

3. *Ribes nigrum L.*, Gicht- oder Ahlbeere, franz. Cassis, ist von der vorigen durch die pfriemlichen Deckblätter, den glockigen, weichhaarigen Kelch und die schwarzen Früchte verschieden.

Die in allen Theilen widerlich wanzenartig riechende Pflanze lieferte früher *Stipites, Folia* und *Baccae Ribis nigri* zu medicinischem Gebrauche. In Frankreich benützt man jetzt noch die Blätter als Thee, die Beeren zu Liqueur („Eau de Cassis") und Syrup.

4. *Ribes alpinum L.* besitzt spitz-3lappige Blätter, aufrechte, drüsig behaarte Trauben mit unvollständig 2häusigen, gelblichen Blüthen und süssliche hellrothe Beeren.

Von nordamerikanischen Arten werden in unseren Gärten am häufigsten gezogen:

Ribes sanguineum Pursh, ausgezeichnet durch die purpurnen Blüthen, und

Ribes aureum Pursh, charakterisirt durch die in der Knospe gerollten Blätter und goldgelben Blüthen. J. Moeller.

Ribke's Kinderpulver, s. Bd. V, pag. 681.

Ricciaceae, Familie der *Hepaticae*. Moose mit rein gabelig verzweigtem, thallusähnlichem Stamm, stern- oder strahlenförmig ausgebreitet, mit Blattrudimenten. Geschlechtsorgane einzeln auf der Oberseite des Laubes und von den Auswüchsen desselben umgeben, eingesenkt. Kapsel völlig stiellos, sammt der Hülle ebenfalls eingesenkt. Sporen nach völliger Auflösung der 1schichtigen Kapselwand austretend. Elateren fehlen. Sydow.

Richardsonia, Gattung der *Rubiaceae*, Unterfamilie *Spermacoceae*. Ausdauernde, behaarte Kräuter des warmen Amerika, mit gegenständigen, eiförmigen Blättern und scheidigen, vielfach zerschlitzten Nebenblättern. Die kleinen, weissen oder rothen, 3—8zähligen Blüthen in dichten Köpfchen, welche von einer grossen, 4blätterigen, laubigen Hülle gestützt sind.

R. scabra St. Hil. hat liegende, steifhaarige, bis 30 cm lange Stengel und kurz zugespitzte, behaarte und am Rande gewimperte Blätter.

Sie wächst in Brasilien, Peru und Columbien. Die Wurzel kommt mitunter als Ipecacuanha in den Handel. Sie enthält nach TSCHIRCH kein Emetin. — S. Ipecacuanha, Bd. V, pag. 504.

In den Heimatländern werden ausser der vorigen auch noch andere *Richardsonia*-Arten, wie *R. rosea St. Hil.*, *R. emetica Mart.*, *R. grandiflora Schltdl. et Cham.* als Brechmittel angewendet. Den Berichten zu Folge schmecken die Wurzeln scharf, ekelhaft und kratzend, dürften also, wenn nicht Emetin, doch einen ähnlich wirkenden Stoff enthalten. J. Moeller.

Richmont's Salpetersäurereaction ist die bekannte Schichtprobe mit concentrirter Schwefelsäure und Eisenvitriol.

Richter's (H. E.) Aether piceo-camphoratus, s. Bd. I, pag. 156. — **R.'s Bleiwatte** (Gossypium saturninum), s. Bd. II, pag. 309. — **R.'s Collodium diachylosum**, s. Bd. III, pag. 217. — **R.'s Emplastrum jodato-saponatum,**

s. Bd. IV, pag. 27. — **R.'s Guttae antasthmaticae** bestehen aus 0.1 g *Extractum Stramonii*, 30.0 g *Aqua Valerianae* und 4.0 g *Tinctura Valerianae aeth.* — — **R.'s Jodsodawasser** und **Lithionwasser**, s. Bd. VII, pag. 89. — **R.'s Pilulae haemostaticae** und **P. hepaticae**, s. Bd. VIII, pag. 213. — **R.'s Species pectorales**, s. unter Species. — **R.'s Veratrinspiritus** ist eine Lösung von 0.5 g *Veratrin* in 10.0 g *Chloroform* und 50.0 g *Spiritus*. — **R.'s weinsaures Kaliwasser**, s. Bd. VII, pag. 90.

Richter's Gewichtsalkoholometer, s. unter Araeometer, Bd. I, pag. 550.

Ricin, s. Ricinus, pag. 576.

Ricinelaidin, s. Ricinusöl.

Ricinin, s. Ricinus, pag. 576.

Ricinöl, Ricinölsäure, s. Ricinusöl, Ricinusölsäure, pag. 578—579.

Ricinoleïn, s. Ricinusöl, pag. 578.

Ricinsäure, s. Ricinusölsäure, pag. 579.

Ricinstearinsäure. Aus Ricinusöl setzen sich beim Stehen in einem kühlen Raume nicht unbeträchtliche Mengen eines körnig krystallinischen Glycerides ab, welches neben Tristearin noch das Glycerid der Ricinusölsäure enthält. Die Ricinstearinsäure ist nach KRAFFT mit reiner Stearinsäure identisch, sie enthält keine Palmitinsäure. Benedikt.

Ricinus, Gattung der *Euphorbiaceae-Acalypheae*, mit nur einer, allerdings sehr veränderlichen Art:

Ricinus communis L., Wunderbaum. Bildet in den Tropen einen 10—13 m hohen Baum mit bis 50 cm dickem Stamm, ist in Südeuropa noch 2—3jährig und wird hier 3—5 m hoch, in Mitteleuropa 1jährig und bis 2 m hoch, grossblätterig, kahl mit bereiftem oder unbereiftem Stamm, Zweigen und Blättern. Die Blätter sind abwechselnd, 30 cm bis 1 m im Durchmesser, lang- und schildförmig gestielt, bis über die Mitte handförmig, 5—11lappig und -nervig, die Lappen eilanzettlich, zugespitzt, ungleich gesägt gezähnt oder selbst fast lappig gezähnt, der Blattstiel hohl, stielrund, am Grunde kaum rinnig verflacht, auf der Vorderseite unter der Spreite und häufig auch noch unterhalb der Mitte und am Grunde mit je 2 warzig vortretenden Drüsen. Nebenblätter zu einer vorne offenen, den Stengel umfassenden, häutigen, früh abfallenden Scheide verwachsen. Blüthen monöcisch, ohne Involucrum, in traubenförmigen Rispen geknäult, die unteren männlich, die oberen weiblich, beide zahlreich vorhanden, mit Deckblatt und zwei Vorblättern. Blüthenstiele etwa in der Mitte gegliedert. Perigon 5theilig, die Lappen bei den männlichen Blüthen dreieckig-eiförmig, bei den weiblichen schmallanzettlich, bei beiden in der Knospe klappig. Antheren zahlreich, auf schwach convexem Receptaculum, die Filamente baumartig vielfach verzweigt, in gut entwickelten Blüthen manchmal über 1000 Aeste, die introrsen Antheren 2knöpfig-kugelig. Pistillrudiment in männlichen Blüthen fehlend. Griffel 3, der Fruchtknoten glatt oder weichstachlig und sein unpaares Fach dem Deckblatte zugekehrt, die 3 Griffel am Grunde verwachsen, die freien Enden bis über die Mitte 2spaltig, innen oder oberwärts ringsum dicht mit den rothen Narbenpapillen besetzt. Kapsel eiförmig oder ellipsoidisch-kugelig bis fast kugelig, 13—24 mm lang, glatt oder weichstachelig, 3samig. Samen 8—17 mm lang, circa 4—10 mm breit, oval, etwas flachgedrückt, auf der Rückenfläche in ein kurzes schnabelartiges Spitzchen auslaufend und vor diesem gegen die Bauchseite hin mit einer hellen, nach dem Ablösen eine grubige Vertiefung zurücklassenden, als fleischige Warze vorragenden Caruncula, dicht unter derselben der wenig auffallende Nabel, von dem aus die

Raphe gegen das andere Ende verläuft. Der äussere Theil der Samenschale hart, zerbrechlich, glänzend grau, mit braunen Bändern oder Punkten, innere Samenschale zart, weiss, am Chalazaende mit braunem Fleck. Endosperm weiss, Cotyledonen gross, fast von der Breite des Endosperms, flach, oval, am Grunde fast herzförmig, der starke Mittelnerv mit 4—6 Seitennerven. Die Samen enthalten bei 50 Procent fettes Oel.

Wahrscheinlich im Orient heimisch, jetzt durch alle Tropen und gemässigten Klimate verbreitet und des Oeles wegen cultivirt.

Semen Ricini (Ph. Gall., Graec., Hisp., Hung. II.), *Semen Cataputiae majoris*, Castor Oil Seeds sind die oben beschriebenen Samen, welche zur Darstellung des Ricinusöles Verwendung finden. Die entschälten Samen geben durch Pressung 50—60 Procent fettes Oel, das officinelle *Oleum Ricini* (s. Bd. VII, pag. 484). In Substanz verwendet man sie nicht, da sie giftig wirken, welche Eigenschaft sie einem Stoffe verdanken, den sie neben dem Oele enthalten. Ihre Zumischung zu Oelkuchen, welche zur Viehfütterung verwendet werden sollen, ist daher gesetzlich strafbar. Hartwich.

Ueber die Giftwirkung der Ricinuspflanze und namentlich der Ricinussamen herrschte bisher eine bemerkenswerthe Unklarheit. Nach einer unter SCHMIEDEBERG'S Leitung gemachten neueren Untersuchung von DIXSON (s. unten) und einer unter KOBERT'S Leitung gemachten von STILLMARK [1]) hat die abführende Wirkung des Ricinusöles mit der Giftwirkung der Samen absolut nichts zu thun. Man kann das Oel, gleichgiltig ob es ranzig ist oder nicht, nicht als giftig bezeichnen; seine einzige Wirkung auf Menschen und Thiere besteht lediglich darin, dass es den Stuhl flüssig macht. Diese Wirkung kommt aber fast allen Oelen und Fetten zu, wenn auch nicht allen in gleich hohem Grade. Je schwerer ein Oel im Darme sich emulgirt, desto stärker abführend wirkt es; das Ricinusöl wird im Darmcanal langsam emulgirt und noch langsamer resorbirt und wirkt daher schon in Dosen von 15.0 abführend, während man von Olivenöl, Mandelöl etc. 30.0—50.0 braucht, um dieselbe Wirkung zu erzielen.

Die Giftigkeit der Ricinuspresskuchen ist um so grösser, je weniger Oel und Schalen sie enthalten. Die oft ausgesprochene Ansicht*), dass die Schalen besonders giftig seien, ist aus der Luft gegriffen. Die Höhe des Atmosphärendruckes, bei welchem die Presskuchen gewonnen werden, ist ohne Einfluss auf das Gift. Die von BENECKE [2]) neuerdings ausgesprochene Ansicht, dass nur die von Pilzen durchsetzten Presskuchen giftig seien, wurde von STILLMARK widerlegt. KOBERT fand im Gegentheil, dass die Giftigkeit der von Schimmelpilzen durchsetzten Pressrückstände allmälig abnimmt, während beim Fehlen von Parasiten in denselben die Giftigkeit sich viele Jahre lang unverändert hält.

Die von PERLEB, JASSIEN, DEYEUX etc. ausgesprochene Ansicht, dass das Gift ausschliesslich im Embryo seinen Sitz habe, ist nach WERNER [3]) ebenso unrichtig als die von BOUTRON-CHARLARD und HENRY jun., welche lediglich die übrigen Theile des Samens für giftig ansprechen. Auch KOBERT fand den ganzen schalenfreien Samen giftig.

Ueber die Natur des giftigen Princips gehen die Ansichten ebenfalls sehr aus einander. Nach SOUBEIRAN [4]) beruht die purgirende Eigenschaft der Samen auf der Gegenwart theils einer harzigen Substanz, ähnlich der nach diesem Autor in den Crotonsamen enthaltenen, theils einer scharfen fetten Säure, deren Menge sich mit dem Alter vermehre. ORFILA-KRUPP und viele Andere nehmen an, die Schärfe der Samen hänge von der Ricinsäure ab. Nach WAYNE soll die Wirksamkeit der Samen auf der Gegenwart einer anderen

---

*) Vertreter dieser Ansicht waren z. B. Joh. Jac. Plenk, Conrad Moench, Joh. Albrecht und Murray.

Säure beruhen; O. POPP [5]) schiebt sie auf die Anwesenheit eines sogar in das Oel übergehenden Alkaloides, R. BUCHHEIM [6]) auf „Zersetzungsproducte unbekannter Körper", wahrscheinlich zu den Harzsäuren gehörig. Der schon genannte WERNER bestreitet die Harznatur des Giftes und weist nach, dass dasselbe im Samen präformirt ist.

1864 trat R. V. TUSON [5]) mit der Ansicht hervor, die Giftigkeit der Samen beruhe auf der Anwesenheit von Ricinin, welches nach WERNER das Magnesiasalz einer organischen Säure ist, während TUSON es für ein Alkaloid hielt.

Auch PETIT will als Ursache der Giftigkeit der Ricinussamen ein Alkaloid Ricinin schon 1860 gefunden haben, welches mit dem von TUSON nicht identisch sein soll.

BOERNER [7]) bezweifelt die Existenz basischer Körper in den Ricinussamen, hat dagegen (aus den Presskuchen) ein dem Emulsin ähnliches Ferment dargestellt, welches mit Amygdalin und Wasser verrieben „nach einigen Tagen" Blausäure frei werden liess. Es kann wohl kaum zweifelhaft sein, dass es sich hier um Fäulnissprocesse gehandelt hat.

BOWER hinwiederum gibt an, in den Samen eine amygdalinartige Substanz gefunden zu haben, welche in Contact mit Wasser sich unter Abspaltung eines widrig riechenden, giftigen, die Verdauungswege irritirenden Körpers zersetzt.

Auch RITTHAUSEN [3]) konnte bei Behandlung des Ricinuspresskuchens mit Wasser oder verdünnter Kalilauge Blausäureentwickelung nachweisen und schliesst daraus auf die Existenz von Amygdalin oder einer diesem Glycoside sehr ähnlichen Substanz.

Endlich hat BRASSE [9]) in jungen Ricinussamen ein diastatisches Ferment nachgewiesen. Darüber, ob dieses Giftwirkungen enthalten soll, sagt er nichts.

BUBNOW und DIXSON [10]) untersuchten unter SCHMIEDEBERG das giftige Princip der Ricinussamen und erklären dasselbe für ein „zu den Säureanhydriden gehöriges Glycosid". SCHMIEDEBERG [11]) selbst erklärt es unter Berufung auf diese Arbeiten seiner Schüler für ein „Anhydrid, welches wie das Euphorbin durch die Umwandlung in sein Hydrat seine Wirksamkeit verliert".

STILLMARK fand, dass das giftige Princip der Ricinuspresskuchen eine zur Gruppe der ungeformten Fermente gehörige α-Phytalbumose ist, welche er vorschlägt, Ricin zu nennen.

Zur Darstellung des Ricins werden enthülste frische oder gut conservirte alte Ricinussamen bei hohem Druck (am besten 30 Atmosphären) sehr vollständig ausgepresst und der steinharte Presskuchen zu Pulver zerrieben und mit 10procent. ClNa-Lösung im Percolator erschöpft. Das filtrirte wasserklare Percolat wird gleichzeitig mit Magnesiumsulfat und Natriumsulfat bei Zimmertemperatur gesättigt und dann kalt gestellt, wobei lange Krystalle der beiden Sulfate anschiessen und ausserdem ein von diesen Krystallen leicht trennbarer pulveriger Niederschlag von weisser Farbe entsteht. Dieser Niederschlag wird in der Kälte auf ein Filter gebracht und unausgewaschen in einen Dialysatorschlauch aus Pergamentpapier gebracht und erst in fliessendes gewöhnliches Wasser 3 Tage gehängt und dann noch 3 Tage in destillirtes, oft gewechseltes. Der Inhalt des Schlauches, welcher sich fest an die Wandungen ansetzt, wird mehrmals täglich abgekratzt und, falls die Poren sich verstopfen, immer wieder in einen neuen Schlauch gebracht. Die Temperatur muss so kühl gehalten werden, dass keine Fäulniss eintritt. Das Eintreten der Zersetzung erkennt man am Auftreten eines käseartigen Geruches. Am Ende des Dialysationsprocesses kratzt man den schmierigen Inhalt des Dialysenschlauches ab und trocknet ihn im Vacuum über Schwefelsäure zu amorphen Borken. Nach dem völligen Trocknen lassen sich die Borken leicht zu einem geruchlosen, schneeweissen Pulver zerreiben, welches übrigens nicht aschefrei ist,

da der Eiweisskörper eine nicht unbeträchtliche Menge der Salze (Sulfate und Chloride) energisch zurückhält. Wem der Dialysationsprocess zu schwierig erscheint, der kann das Ferment auch durch Ausfällen der Lösung in 10procent. Cl Na mittelst vorsichtigen Zusatzes stark verdünnter Essigsäure darstellen, erhält es jedoch weniger rein. Die Firma E. MERCK in Darmstadt bringt ein nach Angabe KOBERT's dargestelltes, sehr actives Ricin in den Handel.

Eigenschaften des Ricins. Dasselbe löst sich weder in Alkohol, noch in Aether, Chloroform, Benzol etc., dagegen leicht in verdünnten Säuren sowie in wässerigen Salzlösungen, z. B. in 10procentigem Cl Na. In destillirtem Wasser ist es nur dann löslich, wenn es noch mit Salzen verunreinigt ist. Es reagirt neutral, ist geschmacklos und geruchlos. Beim Kochen der Lösungen entsteht eine flockige Fällung. Beim Zusatz von Essigsäure oder Salpetersäure zur Lösung entsteht zunächst ein Niederschlag, der sich aber im Ueberschuss der Säure wieder löst. Mit Essigsäure und Ferrocyankalium gibt die Lösung einen voluminösen Niederschlag von weisser Farbe, der an der Luft sich bläut, falls das Präparat nicht ganz rein ist. Diese Fällungsmethode reisst das Ricin quantitativ nieder. Mit MILLON'schem Reagens gekocht gibt das Ricin einen dunkel-violetten Niederschlag. Mit Kupfersulfat und Kalilauge gibt das Ricin schon in der Kälte Biuretreaction. Bei Zusatz von Jodquecksilberjodkalium zu Lösungen des Ricins in verdünnter Salzsäure entsteht ein voluminöser Niederschlag; ebenso auch bei Zusatz von Phosphorwolframsäure. Die mit Quillajasäure übersättigte Lösung des Ricins gibt einen voluminösen Niederschlag.

Durch Kochen mit Salzsäure lässt sich aus Ricin keine Glycose abspalten; ebensowenig durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure. Es ist mithin kein Glycosid. Durch Erwärmen mit Alkalien oder alkalischen Erden lässt sich das Ricin nicht in eine Säure umwandeln; es ist also kein Säureanhydrid. Krystallisirbare Verbindungen bildet das Ricin nicht, wie es denn auch selbst colloid ist. Durch Erhitzen der wässerigen Lösung wird die Giftigkeit des Ricins schnell zerstört; in ganz trockenem Zustande verträgt das Ferment dagegen ein stundenlanges Erhitzen über 100°.

Wirkungen. Die Giftigkeit des Ricins beruht auf einer elementaren Einwirkung auf das Blut aller Wirbelthierclassen. Das Blut wird nämlich durch dieses Ferment, wenn man auch vorher alles Fibrin aus demselben sorgfältig entfernt hat, von Neuem zur Gerinnung gebracht. Diese Gerinnung hat mit der Fibringerinnung zwar grosse Aehnlichkeit, ist mit ihr aber nicht identisch. Der Blutfarbstoff ist an der Ricingerinnung unbetheiligt. Die beiden Bestandtheile des defibrinirten Blutes, das Serum und die Blutkörperchen, betheiligen sich beide an der Ricingerinnung, vornehmlich aber die letzteren. Man erhält daher auch Gerinnung, wenn man durch vielfaches Centrifugiren gereinigte und gewaschene Blutkörperchen oder deren von Blutfarbstoff befreite Stromata mit Ricin in Berührung bringt. Das Ricingerinnsel des Blutes löst sich gerade so wie das Fibringerinnsel in gesättigter Lösung von Kaliumnitrat langsam wieder auf.

Bringt man Ricin oder ricinhaltigen Ricinuspresskuchen in den Magendarmcanal, so wird durch die Verdauungsthätigkeit ein Theil des Ricins verdaut und dadurch entgiftet; ein anderer aber gelangt zur Aufsaugung (Resorption) und entfaltet nun in den Wandungen des Darmcanals bereits seine Gerinnungswirkung auf's Blut. Natürlich werden aus den Stellen, wo die Gefässe der Darmschleimhaut durch Blutgerinnung verstopft sind, sehr schnell Geschwüre, da jetzt Selbstverdauung dieser Stellen eintritt, und an diesen Veränderungen kann noch nach Wochen der Tod erfolgen. Die überall sich findende Angabe, dass die Ricinusvergiftung in einer Anätzung der Darmwand bestehe, ist mithin ganz unrichtig.

Da das Ricin billig, geruchlos und geschmacklos ist, so ist es ein vom Standpunkt der gerichtlichen Medicin überaus gefährliches Gift, welches kein Chemiker in der Leiche nachzuweisen im Stande sein dürfte. Bei Einspritzung unter die Haut ist es viel giftiger als Strychnin, Blausäure, Arsenik etc.; bei Einführung mit der

Nahrung in den Magen ist es, wie schon gesagt, etwas weniger giftig, da es theilweise verdaut wird; immerhin genügen aber doch 3 Ricinussamen um einen erwachsenen Menschen an den Rand des Grabes zu bringen. Da 3 Samen ein Gewicht von etwa 0.8 g haben und der Gehalt derselben nach KOBERT nur 3 Procent Ricin beträgt, so dürfte die tödtliche Dose des Ricins für den erwachsenen Menschen bei innerlichem Einnehmen etwa 30 mg betragen. Subcutan ist dieselbe jedoch viel kleiner und wird kaum 3 mg übersteigen.

Das Ricin ähnelt in seinen Wirkungen auf den Darmcanal und das Blut auffallend dem Abrin (aus *Abrus precatorius)*, ist jedoch damit nicht identisch.

Das Ricin hält sich in den Ricinussamen, falls sie trocken aufbewahrt werden, unverändert; wenigstens konnte in mehr als 30 Jahre alten Samen dasselbe noch in derselben Menge wie in frischen nachgewiesen werden.

Sehr bemerkenswerth ist, dass auch im Presskuchen der Crotonsamen Ricin enthalten ist. Dasselbe hat jedoch an der Wirkung des Crotonöls, wie KOBERT durch V. HIRSCHHEYDT [12]) hat nachweisen lassen, keinen Antheil.

KOBERT ist der Ansicht, dass die Regierungen derjenigen Länder, wo Ricinus- oder Crotonöl gepresst wird, die Pflicht haben, für die Entgiftung der so äusserst gefährlichen Pressrückstände durch Kochen derselben Sorge zu tragen. Ueber die bis jetzt vorliegenden Fälle von Ricinusvergiftung sei auf die vollständige Zusammenstellung von STILLMARK (l. c.) verwiesen. Ob das Ricin als blutstillendes Mittel äusserlich verwendbar ist, z. B. in Form von Ricinwatte, welche sehr billig dargestellt werden könnte, wird noch festzustellen sein.

Literatur: [1]) H. Stillmark, Ueber Ricin Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat, herausgeg. von R. Kobert. Bd. 3, pag. 59, Stuttgart 1889, Enke. — [2]) F. Beneke, Ueber die giftige Wirkung des Ricinuskuchens. Zeitschrift d. allgem. österr. Apothekervereins. Jahrg. 1887, Nr. 26, pag. 421. — [3]) E. Werner, Ueber das Ricinin und den wirksamen Bestandtheil der Ricinussamen. Pharmac. Zeitschr. f. Russland. Jahrg. 1870, Nr. 2, pag. 33. — [4]) Journ. de pharm. et de chim. 1829, Tome 15, pag. 507. — [5]) Archiv der Pharmacie. Jahrg. 1871, Bd. 195, pag. 233. — [6]) Quarterly Journal of the Chemical Soc. Tome 2, pag. 195; Chemical News. 1870, Tome 22, pag. 229. — [7]) Americ. Journ. of Pharmacy. 4. Ser., Vol. 48, pag. 481. — [8]) H. Ritthausen, Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen. 1872. — [9]) Compt. rend. de l'Acad. d. sc. Tome 99, pag. 878. — [10]) Thomas Dixson, On the active principle of castor oil. Medico-chirurg. Transact. 1887, Tome 52, pag. 107. — [11]) O. Schmiedeberg, Grundriss der Arzneimittellehre. II. Aufl. Leipzig 1888, pag. 174. — [12]) E. v. Hischheydt, Ueber Crotonöl. Inaug.-Dissert.; verbessert abgedruckt in Arbeiten des pharmakologischen Instituts zu Dorpat, herausgeg. von R. Kobert. Bd. 4, pag. 5. Stuttgart 1890, Enke. Kobert.

Semen Ricini majoris sind die Samen von *Jatropha Curcas. L.* — S. Curcas, Bd. III, pag. 347.

Ricinusöl, *Oleum Ricini*, *Oleum Palmae Christi*, *Oleum Castoris*, Huile de Ricin, Castor oil.

Spec. Gew. bei 15°: 0.960—0.964 (ALLEN), 0.961—0.973 (VALENTA). Erstarrt bei — 17 bis — 18°, amerikanisches bei — 10 bis — 12°.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 13°, Erstarrungspunkt 3.0° (HÜBL). Verseifungszahl: 181 (VALENTA). Jodzahl 84.4 (HÜBL). Jodzahl der Fettsäuren: 86.6 bis 88.3 (MORAWSKI und DEMSKI). Acetylzahl: 153.4 (BENEDIKT und ULZER).

Das Oel wird aus den Samen des gemeinen Wunderbaumes, *Ricinus communis* (Familie der Euphorbiaceen) gewonnen, welche 50—60 Procent Oel enthalten. Die feineren Ricinusöle werden aus den von den Schalen befreiten Samen durch kaltes Pressen gewonnen. Geringe Sorten gewinnt man durch warmes Pressen, durch Extraction der zerkleinerten Samen mit Schwefelkohlenstoff u. s. w.

Das Ricinusöl enthält neben sehr wenig Stearin einen flüssigen Antheil, welcher bis vor Kurzem für das Glycerid einer Säure $C_{18}H_{34}O_3$, der Ricinusölsäure, angesehen wurde. HAZURA und GRÜSSNER haben aber gezeigt, dass die sogenannte Ricinusölsäure aus zwei isomeren Säuren, Ricinolsäure und Ricinisolsäure besteht (s. Ricinusölsäure).

Bei der trockenen Destillation liefert das Ricinusöl vornehmlich Oenanthol und Oenanthylsäure, bei der Oxydation mit Salpetersäure Oenanthylsäure.

Ricinusöl ist farblos oder gelblich gefärbt, von mildem und hinterher etwas kratzendem Geschmack. Es ist weitaus das zähflüssigste unter allen bekannten Oelen. Setzt man die Zeit, welche ein bestimmtes Volumen Wasser zum Ausfliessen bei 15° bedarf = 1, so ist diese Zahl für das gleiche Volumen Olivenöl nach SCHÜBLER 21.6, für Ricinusöl 203. KRAFFT glaubt dieses abnorme Verhalten damit erklären zu können, dass das Ricinusöl in den Samen als festes Fett enthalten sei und beim Auspressen in den Zustand der Ueberschmelzung übergehe.

Das Ricinusöl gehört zu den trocknenden Oelen. Es verdickt sich beim Stehen an der Luft, bis es in eine zähe Masse übergeht, trocknet aber auch in dünnen Schichten nicht vollständig ein.

Reines Ricinusöl ist daran kenntlich, dass es mit absolutem Alkohol und Eisessig in jedem Verhältniss mischbar ist.

Im Gegensatz zu den anderen fetten Oelen ist es in Paraffinöl und Petroleum unlöslich. Bei 15° bewirken 0.5 Procent Ricinusöl schon Trübungen. Dabei nimmt es sein eigenes Volumen Petroläther, respective sein anderthalbfaches Volumen Paraffinöl oder Petroleumäther auf (DRAPER).

Von den anderen Oelen kann Ricinusöl ferner durch sein sehr hohes specifisches Gewicht, die niedrige Verseifungszahl und die grosse Acetylzahl unterschieden werden.

Ricinusöl soll zuweilen mit Schmalzöl und Sesamöl verfälscht werden. FINKENER bedient sich zum Nachweis solcher Zusätze eines Cylinders von 100 ccm Inhalt, welcher eine Marke bei 10 ccm, eine zweite bei 60 ccm trägt. Man füllt 10 ccm der Probe ein, fügt Weingeist von 0.829 spec. Gew. bei 17.5° hinzu und schüttelt. Eine starke Trübung, welche auch über 20° nicht verschwindet, zeigt die Gegenwart fremder Oele an.

Mit Sesamöl versetztes Ricinusöl gibt sich auch bei der Elaïdinprobe zu erkennen, indem reines Ricinusöl nach 6—7 Stunden zu einer festen weissen Masse erstarrt, verfälschtes aber eine schmierige gelbliche oder röthliche Masse gibt.

Zur quantitativen Bestimmung von Ricinusöl in Mischungen bestimmt man deren Acetylzahlen. Die Acetylzahlen der anderen Oele sind sehr klein, die des Ricinusöles liegt bei 153.4.

Die Gegenwart von Ricinusöl in anderen Oelen kann nach DRAPER auch in folgender Weise erkannt werden. Man versetzt einige Tropfen des Oeles mit 5 bis 6 Tropfen Salpetersäure und neutralisirt nach Beendigung der Reaction mit kohlensaurem Natron. Sobald der Geruch nach salpetriger Säure verschwunden ist, tritt, wenn Ricinusöl vorhanden war, der Geruch nach Oenanthylsäure hervor, den man sich durch einen Parallelversuch mit reinem Ricinusöl in's Gedächtniss ruft.

Das Ricinusöl wird in der Seifenfabrikation, als Brennöl, zur Fabrikation cosmetischer Mittel und als Purgans (s. *Oleum Ricini*) verwendet. Ausserdem wird es in Form von Ricinusölseife oder Türkischrothöl in der Baumwollenfärberei und -druckerei verwendet (s. Türkischrothöl). Benedikt.

Ricinusölpomade, s. unter Eispomade, Bd. III, pag. 654.

Ricinusölsäure. Ricinusölsäure nennt man den flüssigen Antheil der aus dem Ricinusöl darstellbaren Fettsäuren, welchen man bis vor Kurzem für eine einheitliche Substanz hielt, den aber nunmehr HAZURA und GRÜSSNER als ein Gemenge von zwei isomeren Säuren von der Formel $C_{18}H_{34}O_3$ erkannt haben. Die in der Literatur enthaltenen Angaben über Ricinusölsäure beziehen sich noch sämmtlich auf dieses Gemenge.

Zur Gewinnung der Ricinusölsäure verseift man Ricinusöl und fällt die verdünnte Lösung fractionirt mit Chlorcalcium. Die ersten Fractionen werden ent-

fernt, die anderen zweimal aus Alkohol umkrystallisirt und mit Salzsäure zerlegt (CLAUS).

KRAFFT verseift Ricinusöl rasch mit concentrirter Kalilauge und zerlegt die Seife durch kurzes Erhitzen mit starker Salzsäure. Nach mehrmaligem Waschen mit Alkohol und Abkühlung unter 0° erstarrt das Oel grossentheils zu grossblätterigen, kugeligen Aggregaten. Man presst bei allmälig gesteigerter Temperatur, zuletzt bei + 10 bis 12°, ab und erhält die Ricinoleïnsäure als festen farblosen Körper.

KRAFFT hält die flüssigen Beimengungen, welche er durch Abpressen entfernt, für durch die oxydirende Einwirkung der Luft veränderte Ricinoleïnsäure; es ist aber wahrscheinlicher, dass dieselben die eine der beiden von HAZURA und GRÜSSNER entdeckten Säuren enthalten.

Die Ricinusölsäure wird als dickes, bei — 6 bis — 10° erstarrendes Oel von 0.9400 spec. Gew. bei 15° beschrieben. Die Ricinusölsäure KRAFFT'S bildet eine harte, blendend weisse Krystallmasse, welche bei 16—17° schmilzt.

Die Ricinusölsäure ist eine Oxyölsäure und hat demnach die Formel $C_{17}H_{32}.OH.COOH$. Bei der Oxydation mit Permanganat in alkalischer Lösung liefert sie zwei isomere Trioxystearinsäuren, $C_{17}H_{32}(OH)_3COOH$, von welchen die eine bei 140—142°, die andere bei 110—111° schmilzt. Daraus schliessen HAZURA und GRÜSSNER, dass die Ricinusölsäure aus zwei isomeren Säuren, der Ricinolsäure und Ricinisolsäure, bestehe.

Ricinusölsäure ist auch unter vermindertem Druck nicht unzersetzt flüchtig. Ihr neutrales Natronsalz gibt bei der Destillation Oenanthol $C_7H_{14}O$. Bei der Destillation mit überschüssigem Natron liefert sie secundären Octylalkohol und Methylhexylketon, im Rückstand bleibt sebacinsaures Natron. Sie absorbirt zwei Atome Brom und kann durch Reduction in Stearinsäure übergeführt werden.

Durch salpetrige Säure wird sie in die isomere, bei 52—53° schmelzende Ricinelaïdinsäure übergeführt.

Ricinölsaurer Baryt gibt beim Erhitzen im luftverdünnten Raum neben Methylhexylketon das Barytsalz einer mit der Ricinoleïnsäure isomeren Säure, der Ricinsäure, welche unzersetzt destillirbar ist und bei 81° schmilzt.

Das Bleisalz der Ricinusölsäure ist in Aether löslich. Benedikt.

Ricinussolvin ist Polysolve, Bd. VIII, pag. 318.

Ricord's Linimentum sedativum ist eine Mischung von je 1 Th. *Chloroform, Extractum Belladonnae, Camphora, Tinctura Opii* und 50 Th. *Oleum Hyoscyami.*

Riechessig ist Acidum aceticum aromaticum.

Riechmittel, s. Odoramentum (Bd. VII, pag. 389). — **Riechstoffe**, s. Olfactoria (Bd. VII, pag. 493). Th. Husemann.

Riechsalz. Zur Füllung von „Riechfläschchen" verwendet man am besten frisch zerriebenes, durchscheinendes (nicht zerfallenes) *Ammonium carbonicum;* man gibt das gröbliche Pulver in die Fläschchen und befeuchtet es noch mit ein paar Tropfen des stärksten *Salmiakgeistes*. Durch das starke Ammoniak wird die Kohlensäure des Ammoniumbicarbonats gebunden und man erhält so eine sehr lange nach Ammoniak duftende Füllung; will man diese parfümiren, so gibt man entweder zu dem Salze einige Tropfen einer Mischung von 1 Th *Neroliöl* und 5 Th. *Lavendelöl* (oder *Citronenöl*) oder man bedeckt das Salz fest mit Watte und und tränkt diese mit dem Parfüm. Das echte englische Riechsalz ist nach MYLIUS fast reines *carbaminsaures Ammoniak.* Ist kein passendes Ammonium carbonicum zur Hand, so mischt man 2 Th. grob gepulverten *Salmiak* mit 1 Th. *Kalium carbonicum purum*, füllt das Fläschchen mit diesem Gemenge fast an und bedeckt die Oberfläche mit Watte, die man beliebig parfümirt. Das oft zur Füllung ver-

wendete Gemisch von *Kalk* und *Salmiak* wird in kurzer Zeit geruchlos. — Zur Herstellung eines nach Essigsäure duftenden Riechsalzes tränkt man 90 Th. klein krystallisirtes *essigsaures Natron* mit einer Mischung von 5 Th. *Acidum aceticum aromaticum* und 5 Th. *Aether aceticus.*

Rieselfelder dienen zur Aufnahme und Filtration der Abflusswässer grosser Städte. Einerseits werden die Cloakenwässer ihrer gesundheitsschädlichen Stoffe beraubt, andererseits bilden die vom Boden zurückgehaltenen Theile werthvollen Dünger. Das Cloakenwasser kommt, nachdem es in grossen Bassins durch Präcipitation von den gröberen Bestandtheilen befreit wurde, in offene Rinnen, die durch Schleusen zum langsamen Ueberfliessen gebracht werden können. Unterhalb dieser Rinnen werden breite Furchen in den Boden gegraben, in welche sich das abfliessende Cloakenwasser ergiesst. Das hier weiter geleitete Wasser sickert langsam in den Boden ein und verlässt, in Drainröhren wieder gesammelt und von schädlichen Stoffen befreit, den Boden, um in Flüsse geleitet zu werden.

Die Anschauungen über die Zweckmässigkeit der Berieselungsanlagen sind gegenwärtig noch getheilt und stützen sich auf die verschiedenen Erfahrungen, die an den einzelnen Orten gemacht wurden. Während es sich an manchen Orten zeigt, dass durch das Verfahren die Cloakenwässer gereinigt werden, ohne die Anwohner der Rieselfelder zu gefährden oder zu belästigen und auch die Landwirthschaft Nutzen zieht, stellt es sich in anderen Gegenden, z. B. in Gennevilliers bei Paris, heraus, dass das Canalwasser unrein abgeht, Versumpfung herbeiführt, Brunnen inficirt und durch Ausdünstung die Anwohner belästigt.

Diese ungünstigen Resultate sollen jedoch durch fehlerhafte Durchführung herbeigeführt worden sein. In Danzig und in Berlin ist die Berieselung eingeführt und hat sich glänzend bewährt.

Sie scheint eben dort empfehlenswerth zu sein, wo grosse Erdflächen verfügbar sind. Solche grosse Flächen können dann in Districte getheilt und diese nach einem gewissen Turnus berieselt werden, um so die Gefahren der Ueberdüngung zu beseitigen und dem Boden nicht mehr Düngstoffe zuzuführen als er verarbeiten kann. Da ein Pflanzenwuchs zur Reinigung des Canalwassers unbedingt nothwendig ist und dieser ausser der Zufuhr von stickstoffhaltigen Stoffen auch grösserer Mengen von Phosphorsäure, Kalk und Kali, als sie die Canalwässer enthalten, bedarf, hat man vorgeschlagen, diese mangelnden Substanzen zuzusetzen. Dadurch würden aber die Kosten unverhältnissmässig vermehrt werden. Man kann somit vom hygienischen Standpunkt die Einführung der Berieselung überall dort gutheissen, wo weite Flächen zur Verfügung stehen und die Anlage wirklich zweckentsprechend und ohne Rücksicht auf den Ertrag durch die Landwirthschaft durchgeführt wird.

Riesenzellen werden diejenigen genannt, die durch fortgesetzte Kerntheilung im Innern eine Erweiterung erfahren haben, ohne dass eine Verschmelzung von mehreren Zellen stattgefunden hat, man spricht dann von Mutterzellen mit Tochterkernen. Besonders häufig findet sich dieser Vorgang an Zellen ohne eigentliche Zellmembran. Physiologisch kommen Riesenzellen vor im Knochenmark und bei der normalen Knochenresorption, ferner in der Placenta und der embryonalen Leber. Unter pathologischen Verhältnissen finden sie sich im Knochengewebe bei den verschiedensten Formen des Knochenschwundes, im atrophischen Fettgewebe, bei Entzündungen seröser Häute, bei Lungenentzündungen, ganz besonders aber in manchen Neubildungen, wie Lepra, Krebs, in Sarcomen und Tuberkeln. Die von R. Koch hervorgehobene Thatsache, dass die Riesenzellen im tuberculösen Gewebe früher Entwickelungsstadien ausnahmslos Bacillen enthalten, spricht dafür, dass die epithelioiden Zellen eben durch die Aufnahme der Bacillen zu Riesenzellen werden. Weigert erklärt dementsprechend die Riesenzellen des Tuberkels für das Product einer partiellen Zellnecrose. Sehr beachtenswerth ist die Lagerung

der Bacillen in den Riesenzellen; vorwiegend liegen dieselben an der Peripherie der kernlosen Partie der Zelle, zumeist gegenüber den noch vorhandenen Kernen.

Becker.

Rietenau, in Würtemberg, besitzt eine kalte Quelle mit $MgSO_4$ 0.227, $CaSO_4$ 0.935 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.492 in 1000 Th.

Rieu-Majou, Departement Hérault in Frankreich, besitzt eine kalte Quelle mit $NaCO_3$ 0.303, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.109 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.062 in 1000 Th.

Rigaer Balsam ist (nach HAGER) ein Gemisch von 75 Th. *Aqua aromatica,* 25 Th. *Spiritus Salviae* und 2½ Th. *Tinctura Croci.*

Rigi-Kaltbad, Canton Luzern in der Schweiz, besitzt eine 5° kalte Quelle, den Schwesternborn, mit NaCl 0.182, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.388 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.018 in 1000 Th.

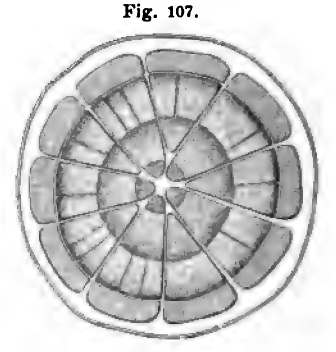
Rigi-Scheideck, Canton Schwyz in der Schweiz, besitzt eine 7.25° kalte Quelle mit $CaH_2(CO_3)_2$ 0.368 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.031 in 1000 Th.

Rigollot's Senfpapier, ein Pariser Fabrikat, hat vor den deutschen Senfpapieren keinerlei Vorzug.

Rigor (lat.), die Starre. — S. Todtenstarre.

Rinde. Der allgemeine und nicht blos der deutsche Sprachgebrauch nimmt den Ausdruck Rinde für verschiedenartige Dinge, welche im botanischen Sinne keine Rinden sind (z. B. Cortex Fruct. Aurantii, Brotrinde), und umgekehrt wird echte Rinde nicht immer als solche bezeichnet (z. B. bei Kräutern und jungen Stengeln). Die Botaniker nennen nämlich den ausserhalb des Holzkörpers gelegenen, von diesem im Cambium ablösbaren Theil der Axengebilde Rinde. Die Oberhaut gehört strenge genommen nicht unter diesen Begriff, und insofern die Monocotyledonen und Gefässkryptogamen keinen geschlossenen Holzkörper besitzen, entbehren auch sie der Rinde im engsten Sinne. Dennoch pflegt man bei diesen den ausserhalb der Gefässbündelscheide (Endodermis) befindlichen Theil der Stammorgane als Rinde zu bezeichnen. Aus der Betrachtung des schematischen Querschnittes eines Dicotyledonenstammes (Fig. 107) wird klar, dass die Rinde aus 2 wesentlich verschiedenen Theilen besteht. Der äussere Doppelcontour bezeichnet die Oberhaut, welche in ganz jungen Stengeln ein gleichartiges Parenchym, das Grundgewebe, umkleidet. In diesem Grundgewebe treten bei weiterer Entwickelung des jungen Stengels die Gefässbündel auf, im Kreise geordnet und derart orientirt, dass ihre Holztheile sämmtlich nach innen, ihre Basttheile sämmtlich nach aussen liegen. Um das Mark gelagert finden sich nunmehr die durch Markstrahlen (Grundgewebe) getrennten Holzkeile, welche zusammen einen centralen Cylinder formen. Jedem Holzkeile entspricht ein von ihm durch das Cambium getrennter Basttheil und sämmtliche Basttheile bilden zusammen einen Cylindermantel, welcher nur durch die Fortsetzungen der Markstrahlen unterbrochen ist. Ausserhalb des Bastcylinders bleiben noch Reste des Grundgewebes (in der Figur weiss gelassen) frei, welche ebenfalls zur Rinde gehören. Man unterscheidet diese als primäre Rinde von dem ihr räumlich und der Entwickelung nach folgenden Baste, welcher secundäre Rinde genannt wird.

Fig. 107.



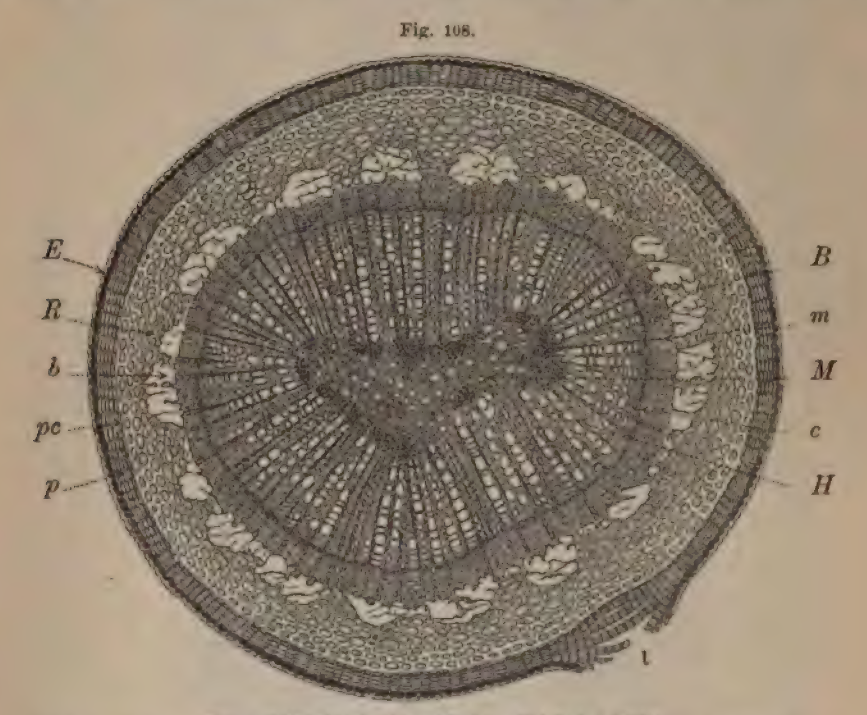
Schematischer Querschnitt eines Dicotyledonen-Stammes.

Die primäre Rinde (Fig. 108, *R*) besteht aus Parenchym, welches in den äusseren, an die Epidermis grenzenden Schichten mehr oder weniger collenchymartig ist und

nach innen zu allmälig grosszelliger und tangential gestreckt wird. Sehr häufig treten einzelne oder Gruppen von Steinzellen auf, mitunter Milchsaftschläuche und Secreträume verschiedener Art mit ihren specifischen Inhaltsstoffen. Die primäre Rinde ist zur Zeit der Vegetationsruhe meist vollgepfropft mit Stärke oder sie führt andere Reservestoffe (Schleim, Inulin) in Lösung; an oberirdischen Axengebilden enthält sie (wenigstens in der Jugend) Chlorophyll; sehr häufig findet sich Kalkoxalat in verschiedenen Krystallisationsformen.

Die secundäre Rinde hat einen viel complicirteren Bau, als die primäre. Sie setzt sich aus einzelnen Baststrahlen (den Phloëmtheilen der Gefässbündel) zusammen, die von einander durch Markstrahlen getrennt sind (Fig. 109, *Phl*). Die Mark- oder Rindenstrahlen sind Fortsetzungen der primären Rinde, mit der sie auch in allen wesentlichen Punkten des histologischen Baues übereinstimmen:

Fig. 108.



Querschnitt durch einen jährigen Trieb der Birke.
M Mark, *H* Holz, *B* Innenrinde, *m* Markstrahlen, *c* Cambium, *E* Oberhaut, *p* Periderma, *pc* Korkcambium, *R* primäre Rinde, *b* primäre Bastbündel, *l* Lenticelle (Wilhelm).
Vergr. 100.

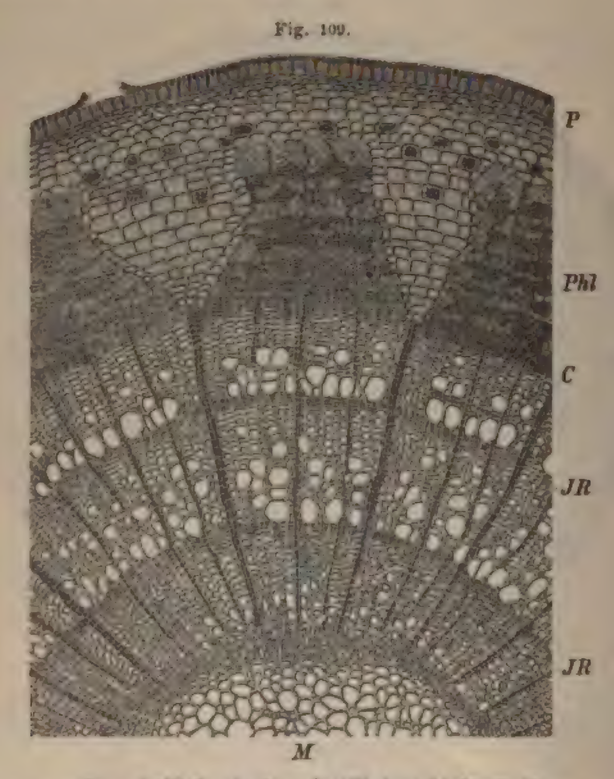
sie bestehen aus Parenchym, welches jedoch — der Wachsthumsrichtung folgend — vorwiegend radial gestreckt ist, es treten in ihr dieselben Formelemente auf, sie führen die nämlichen Inhaltsstoffe.

Die Baststrahlen beginnen in der Regel, bei Holzgewächsen fast ausnahmslos, mit je einem Bündel Bastfasern (Fig. 108, *b*), das also gewissermaassen die Grenzmarke zwischen primärer und secundärer Rinde darstellt. Man nennt diese Bastfaserbündel, weil sie den zuerst angelegten Gefässbündeln angehören, die primären. Die demselben angehörenden Fasern sind gewöhnlich von den folgenden, aus dem Cambium zuwachsenden Bastfasern auffallend verschieden, daher leicht zu erkennen. Sie sind sehr lang, nahezu vollkommen verdickt und glänzen stark am Querschnitte, weil sie wenig oder gar nicht verholzt sind. Das primäre Bastfaserbündel bildet die Spitze des nach dem Cambium zu keilförmig sich verbreiternden Baststrahles (Fig. 109), in welchem die Elemente des Phloëms mehr oder weniger

regelmässig, aber für jede Rindenart in bestimmter Weise angeordnet sind. Das wesentliche Element des Phloëms sind die Siebröhren, nie fehlt Parenchym, oft kommen mechanische Elemente hinzu.

Die Siebröhren (s. d.), vielleicht keiner Rinde fehlend, sind am wenigsten auffallend und mitunter sogar schwer auffindbar. Wenn sie bündelweise vereinigt sind, erkennt man sie an Querschnitten frischer Rinden wohl an der Weite des Lumens und an den eigenthümlich verbogenen Contouren der Wand, und jeder Zweifel wird behoben durch die ab und zu in der Schnittebene liegenden Siebplatten. In trockenen Rinden sind die zusammengefallenen Siebröhrenstränge, das sogenannte Hornprosenchym, viel auffallender. Um Siebröhren auf Längsschnitten aufzufinden, bedarf es einiger Uebung im Beobachten, und um Siebröhren an Drogen genau zu studiren, wird man dieselben meist aus der durch kochende Kalilauge macerirten Rinde isoliren müssen.

Fig. 109.



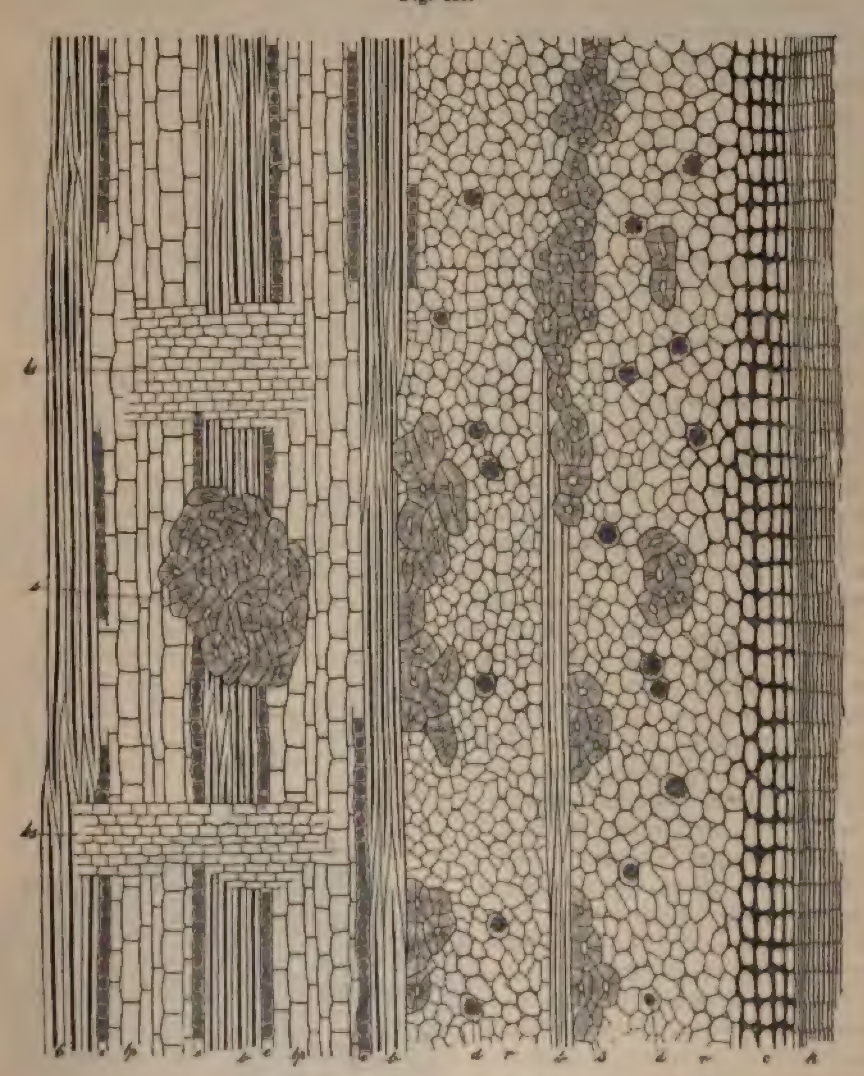
Querschnitt durch einen dreijährigen Lindenzweig.
M Das Mark, *JR* Jahresringe des Holzkörpers, *C* Cambium, *Phl* die secundäre Rinde mit den verbreiterten Markstrahlen, *P* Periderm, die Epidermis sprengend (nach Kny).

Das Bastparenchym (Fig. 110, *bp*) ist durch die axiale Streckung der Zellen vor allen übrigen parenchymatischen Elementen der Rinde ausgezeichnet. Die tangentialen Schichten sind untereinander oft durch conjugirende Ausstülpungen verbunden. Chlorophyll ausgenommen, kann das Bastparenchym dieselben Inhaltsstoffe führen, wie das primäre Rindenparenchym, aber oft genug kommen specifische Secretschläuche nur in dem einen oder anderen Theile der Rinde vor oder sind in beiden verschiedener Art. Auch die Krystalle des Kalkoxalates, deren Formen hauptsächlich wohl von diosmotischen Verhältnissen bedingt werden, sind häufig verschieden, wogegen die oft auffallende Verschiedenheit der Steinzellenformen im Wesentlichen zurückzuführen ist auf die Ungleichheit der Parenchymzellen, aus denen sie hervorgehen.

Siebröhren und Bastparenchym pflegt man zusammen als „Weichbast“ in Gegensatz zu stellen zu den mechanischen Elementen, als welche die Steinzellen und Bastfasern aufgefasst werden.

Die Bastfasern (Bd. II, pag. 166) in ihrer typischen Gestalt fehlen sehr vielen Rinden, oft finden sich an ihrer Stelle Steinzellen, und manche Rinden entbehren der mechanischen Elemente überhaupt (mit Ausnahme der primären

Fig. 110.

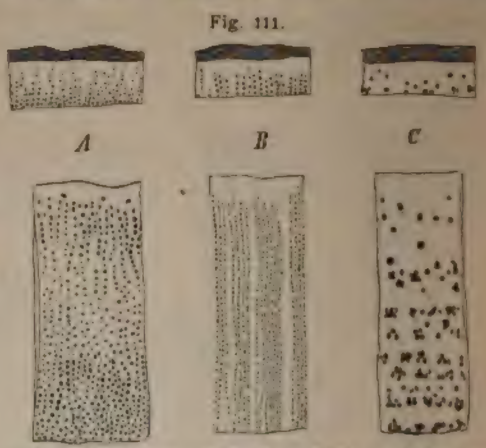


Radialer Längsschnitt durch Eichenrinde.
k Kork, *c* Collenchym, *r* Rindenparenchym, *d* Krystalldrusen, *s* Steinzellen, *b* Bastfasern, *c* Krystallkammerfasern, *bp* Bastparenchym, *bs* Markstrahlen (Luerssen).

Bastfaserbündel) oder diese entwickeln sich nur vereinzelt oder in hohem Alter. Die typischen Bastfasern sind mit typischen Steinzellen (s. d.) nicht zu verwechseln, aber es gibt Zwischenformen, von welchen man schlechterdings nicht sagen kann, welcher Kategorie von Elementen sie angehören. Für praktische Zwecke ist die Entscheidung übrigens ziemlich belanglos, und man kann ohne

Bedenken die ausgesprochen spindelförmigen Elemente (z. B. der Zimmt- und Chinarinde) als Bastfasern, die isodiametrischen und stabförmigen Elemente als Stein-, beziehungsweise Stabzellen bezeichnen, in der Diagnose wird man doch die Form, Grösse, Verdickung, Porenbildung, Verholzung und Inhaltsstoffe berücksichtigen müssen. Diese Kennzeichen und vielleicht mehr noch die Anordnung der mechanischen Elemente bieten wegen ihrer Auffälligkeit und geringen Veränderlichkeit die besten diagnostischen Behelfe. In bestimmten Rinden kommen beispielsweise die mechanischen Elemente immer nur vereinzelt oder zu Gruppen vereinigt, unregelmässig vertheilt oder in mehr oder weniger deutlicher bis zu regelmässiger radialer oder tangentialer Anordnung vor; die Gruppen sind aus durchaus gleichartigen Elementen zusammengesetzt oder es sind in ihnen Bastfasern und Steinzellen gemischt, und sogar die Art der Mischung zeigt unverkennbar eine Gesetzmässigkeit. Diese Thatsachen haben zur Aufstellung von „Rindentypen" geführt, von denen die WIGAND'schen (Fig. 111) Typen der Chinarinden die bekanntesten sind.

Fig. 111.

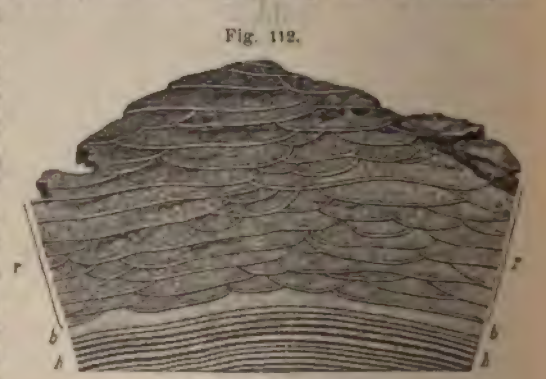


Wigand's Typen der Zweig- und Stammrinden von *A) Cinchona Calisaya, B) C. scrobiculata, C) C. pubescens.*

Im Gegensatz zum Holze, welches sozusagen das conservative Element des Stammes darstellt, ist die Rinde einem fortwährenden Wechsel unterworfen. Beide, Holz und Rinde, erfahren fortwährend vom Cambium aus einen Zuwachs, während jedoch das Holz zeitlebens seinen Stand erhält und vermehrt, verliert in der Regel die Rinde an ihrer Aussenseite, was an ihrer Innenseite zuwächst.

Die erste Folge des Dickenwachsthums eines jungen Stengels ist, dass die Oberhaut gesprengt und abgeworfen wird. Die junge Rinde wäre schutzlos den Schädlichkeiten der Aussenwelt preisgegeben, wenn nicht vorher aus der Oberhaut selbst oder aus einer Zellenschicht der primären Rinde sich Kork gebildet hätte. Dieser Oberflächenkork (s. Periderma, Bd VIII, pag. 19) hat die Fähigkeit der Zellvermehrung nicht nur in radialer, sondern auch in tangentialer Richtung, er vermag also eine Zeit lang, mitunter Jahrzehnte lang dem Dickenwachsthum des Stammes zu folgen. Das vermögen auch die tieferen Lagen der Rinde, aber nicht ohne durch den tangentialen Zug in Mitleidenschaft gezogen zu werden. Das Gewebe der primären Rinde wird in die Quere gestreckt, es bildet sich Phelloderma (Bd. VIII, pag. 137), die primären Bastfaserbündel werden aus einander gedrängt, sogar in kleinere Bündel, schliesslich auch in einzelnen Fasern zersprengt, die Markstrahlen werden nach aussen hin fächerförmig verbreitert (Fig. 109). Endlich reichen auch diese Mittel nicht mehr aus, es tritt die Gefahr ein, dass beim nächsten Zuwachs vom Cambium her die peripheren Schichten der Rinde gesprengt werden. Da entsteht die Borke (Bd. II, pag. 356). Durch sie

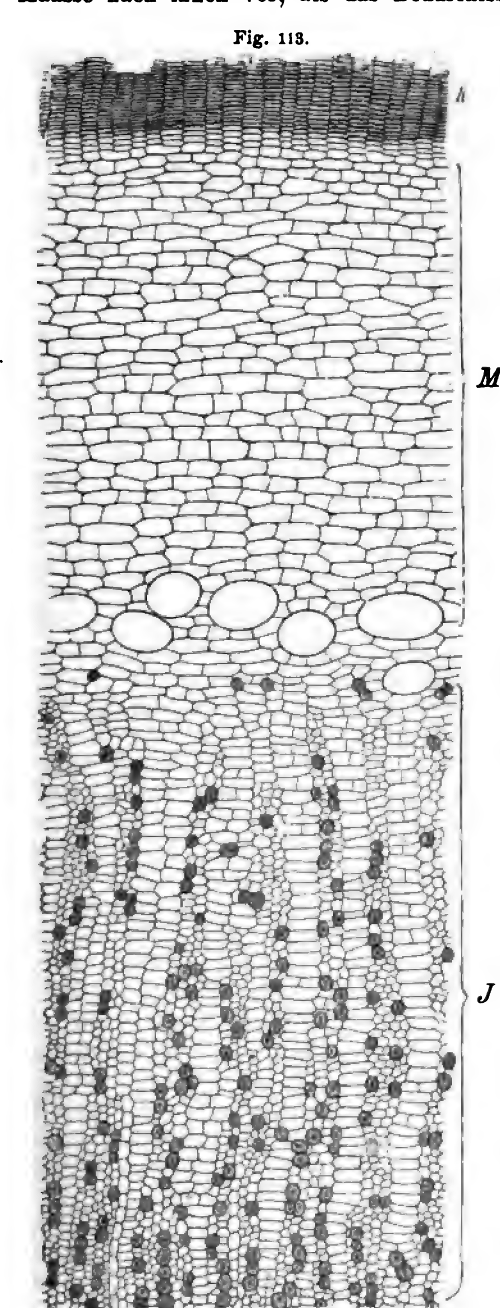
Fig. 112.



Schuppenborke der Kiefer.
r Borke, *b* lebende Rinde, *h* Holz (Wilhelm).

werden die gefährdeten Stellen der Rinde gewissermaassen ausgeschnitten und die Schnittfläche gleichzeitig mit Kork ausgekleidet. Die Borkebildung schreitet in dem Maasse nach innen vor, als das Bedürfniss es erheischt. Zuerst wird die primäre Rinde abgetrennt, dann folgen immer tiefere Schichten der secundären Rinde, so dass an borkigen Stämmen die lebende Rinde nur aus den jüngsten Abkömmlingen des Cambiums besteht.

Fig. 113.



Querschnitt durch eine Chinarinde.
k Aussenrinde, *M* Mittelrinde, *J* Innenrinde (Luerssen).

Diese Darstellung, so skizzenhaft sie ist, zeigt doch die Ursache und den Gang des Rindenwechsels und macht es verständlich, warum die Rinden je nach ihrem Alter nicht nur äusserlich, sondern mehr noch in ihrem mikroskopischen Baue so sehr verschieden sind, dass junge und alte Rinden derselben Art ihre Zusammengehörigkeit mitunter gar nicht erkennen lassen.

Weiterhin dient diese Darstellung auch dazu, um die in der pharmakognostischen Literatur gebräuchlichen Ausdrücke „Aussen-, Mittel- und Innenrinde“ klar zu machen. Unter Aussenrinde (Bd. II, pag. 50) kann füglich nur das Oberflächenperiderm, unter Mittelrinde (Bd. VII, pag. 100) die primäre Rinde mit Einschluss des aus dem Korke zugewachsenen Phelloderma, unter Innenrinde (Bd. V, pag. 458) die secundäre Rinde verstanden werden, wobei die Borke als ein Gebilde sui generis jeden Rindentheil umfassen kann.

Von den anatomischen Eigenschaften der Oberhaut, des Korkes und der Borke hängt die Beschaffenheit der Aussenfläche der Rinden ab. So weit die Oberhaut erhalten ist, erscheint die Aussenfläche glatt, kahl oder in mannigfacher Weise behaart, mit Stacheln besetzt, kurz mit allen Eigenthümlichkeiten der Epidermis. Durch das Auftreten der Lenticellen wird sie warzig, durch das Reissen und Abblättern der Epidermis in verschiedener Weise rauh und schülferig. Auch der Kork kann die Aussenfläche noch fast spiegelnd glatt erhalten, meist macht er sie aber rauh, mitunter körnig, mit lederiger oder schwammiger Consistenz, je nach der Form, Grösse und Verdickung der Zellen und der Mächtigkeit ihrer Schichten (s. Kork, Bd. VI, pag. 86). Niemals kann der Kork irgend welche Haargebilde tragen, wohl aber gibt es Korkstacheln. Sogar borkige Rinde kann äusserlich glatt erscheinen, und in vielen Fällen kann nur die anatomische Unter-

suchung darüber Aufschluss geben, ob ein Kork oberflächlich oder borkebildend ist. Die Risse und Spalten sind als Zerrungs- und Trocknungsphänome, trotz ihrer scheinbaren Regellosigkeit, theilweise bestimmt durch die Vertheilung mehr oder weniger saftiger Gewebe; Form und Grösse der Borkeschuppen, die Innigkeit ihrer Cohärenz, die Art ihrer Loslösung u. a. m. sind specifische Eigenthümlichkeiten, die zwar oft anatomisch erklärt werden können, deren letzte Ursache aber in unbekannten biologischen Verhältnissen zu suchen ist.

Die auf anatomischer oder physiologischer Grundlage fussenden Merkmale der Aussenfläche werden oft verwischt durch äussere, zufällige Einflüsse, namentlich durch meteorische und durch die Besiedelung mit Cryptogamen. Die Erscheinungen der Verwitterung werden kaum jemals irreführen, und die Epiphyten können sogar charakteristisch sein und unter Umständen über wichtige Fragen Aufschluss geben, wie über Herkunft, Sammelzeit, oder ob die Rinde vom Stamme oder von der Wurzel stammt u. dergl. m.

Künstlich wird die Aussenfläche verändert durch das für manche Rinde gebräuchliche, mehr oder weniger tief greifende Schälen (z. B. Zimmt- und Chinarinden) oder Absprengen der Borke (z. B. Quillaja).

Da die meisten Rinden zur Zeit des lebhaftesten Saftstromes in der Cambialschicht geschält werden, ist ihre Innenseite glatt; selten haften ihr Holzsplitter an, und die nach dem Mossing-Verfahren geschälten Chinarinden, sowie einige vom Stamme gehackte Gerberinden sind wohl die einzigen, welche nicht ihre natürliche Innenseite zur Schau tragen. Die gewöhnlich braune, mitunter gelbe oder rothe Farbe ist die Folge nicht näher bekannter Oxydationsprocesse, welchen die Rinden nach ihrer Entblössung unterworfen sind. Beim Trocknen schrumpft vorwiegend der Weichbast, so dass die mechanischen Elemente, je nach ihrer Mächtigkeit und Vertheilung, eine mehr oder weniger stark hervortretende und dichte longitudinale Streifung, selten ein anderes Relief hervorrufen.

Von der Homogenität des Gewebes, von dem Vorkommen, der Art und der Vertheilung der mechanischen Elemente, von der Grösse der Zellen und der Beschaffenheit ihrer Membranen hängt es ab, ob eine Rinde leicht, schwierig oder gar nicht gebrochen werden kann und ob die Bruchfläche in toto oder in einzelnen Schichten glatt, körnig, splitterig oder faserig ist. Rinden, welche vorwiegend aus Parenchym bestehen, brechen leicht und eben; finden sich kleine Steinzellengruppen zerstreut, so wird der Bruch noch immer leicht, aber die Fläche körnig sein. Grosse spindelförmige Gruppen verholzter Elemente sind schwer und keinesfalls glatt zu durchbrechen; grössere oder kleinere Splitter ragen aus der Bruchfläche hervor, die in dem Falle blätterig angeordnet sind, wenn die mechanischen Elemente im Baste tangential geschichtet sind. Lange Bündel nicht verholzter Fasern können die Rinde so zähe machen, dass sie aus freier Hand kaum zerrissen werden kann; die Rissfläche ist natürlich faserig, und zwar weichfaserig; bei schichtenweiser Anordnung der Faserbündel kann die Rinde auf der Rissfläche bandartig zerfallen. Die Bruchformen können rein oder combinirt in allen Rindenregionen vorkommen, nur der faserige und splitterige Bruch ist, da er die Längsstreckung sclerotischer Elemente zur Voraussetzung hat, ausschliesslich der secundären Rinde eigen.

Einen noch tieferen Einblick in den Bau der Rinde gestatten die Querschnitte. Mit freiem Auge schon, besser unter der Lupe, unterscheidet man die Schichten an der verschiedenen Färbung und Structur, ihre relative Mächtigkeit, Kork- und Borkeschichten, in der Mittelrinde die etwa vorhandenen Gruppen und Platten von Steinzellen, grössere Secreträume, Krystalle, in der Innenrinde die Menge und Breite der Markstrahlen, die Gliederung der Baststrahlen, die Vertheilung der mechanischen Elemente im Weichbaste, Secreträume u. a. m., durchaus Einzelheiten, welche die Rinde charakterisiren, und deren Kenntniss oft zur Diagnose ausreicht, jedenfalls die mikroskopische Untersuchung wesentlich fördert. J. Moeller.

Rindenborax, s. Borax, Bd. II, pag. 354.

Rindenfarbstoffe, s. Phlobaphene, Bd. VII, pag. 148.

Rindenparenchym. In den verschiedenen Theilen der Rinde nehmen die Zellen des Parenchyms charakteristische Eigenschaften an, welche es ermöglichen, dieselben auch im Pulver zu erkennen.

Dem Ursprunge und der Entwickelung nach kann man 2 Typen von Rindenparenchym unterscheiden: Das Grundgewebe und das Bastparenchym.

Das Mark, die Markstrahlen und die primäre Rinde gehören zum Grundgewebe. Die Zellen des Markes sind isodiametrisch, die der Markstrahlen radial gestreckt, die der primären Rinde tangential gestreckt. Den Charakter der letzteren nehmen auch die aus dem Korke zuwachsenden Zellen, das sogenannte Phelloderma, an.

Das Bastparenchym ist ein Bestandtheil des Gefässbündels und besitzt, wie alle Elemente desselben, vorwiegend axiale Streckung. Die Zellen kreuzen sich daher rechtwinkelig mit den Markstrahlzellen (Fig. 110).

Aus der verschiedenen Orientirung der Parenchymzellen ergibt sich naturgemäss, dass sie auf den 3 Hauptschnitten verschiedenes Aussehen darbieten müssen. Die auf Querschnitten quergestreckten Zellen der primären Rinde erscheinen auf Radialschnitten rundlich, die auf Querschnitten rundlich polygonalen Zellen des Bastparenchyms auf jedem Längsschnitte vertical-rechteckig, die auf Querschnitten radial gestreckten Markstrahlzellen auf Radialschnitten horizontal gestreckt, auf Tangentialschnitten rundlich-polygonal; nur die Zellen des Markes behalten auf allen Schnittrichtungen annähernd das gleiche Aussehen.

Das Parenchym des Grundgewebes steht in lückigem Verbande und die Zellvermehrung findet in der primären Rinde durch radiale Theilungen statt.

Das Bastparenchym ist dichter gefügt, die Zellen sind auf ihrer Markstrahlseite inniger verbunden als auf ihrer tangentialen Seite, eine Zellvermehrung findet in der Regel nicht statt.

Von den secundären Veränderungen des Parenchyms (Verdickung, Verholzung, Verschleimung etc.) können alle Arten derselben in gleicher Weise betroffen werden, sowie sie auch den gleichen physiologischen Zwecken dienen.

J. Moeller.

Rindenporen sind gleichbedeutend mit Korkwarzen oder Lenticellen (Bd. VI, pag. 270).

Rindenstrahlen nennt man den in der Rinde verlaufenden Theil der Markstrahlen (Bd. VI, pag. 553), also die Rindenfortsetzung der Holzstrahlen.

Rinderblutextract, *Sanguis taurinus* oder *bovinus inspissatus,* ist einfach ein bei niedriger Temperatur (im Vacuum) eingetrocknetes Blut, das zum Theil vorher defibrinirt, oft auch direct eingedampft war. Dieses zu verschiedenen Zeiten als Arzneimittel aufgetauchte getrocknete Blut ist neuerdings unter dem Namen Trefusia wieder auf den Markt gebracht worden.

Rindermark, s. Medulla ossium, Bd. VI, pag. 600 und Ochsenmark, Bd. VII, pag. 385.

Rinderpest, Löserdürre, Viehseuche, Uebergalle, *Pestis bovina,* ist eine fieberhafte Infectionskrankheit des Rindes, welche auch auf andere Wiederkäuer, nicht aber auf Menschen übertragbar ist. Sie ist endemisch in den Steppen Asiens und Russlands und wird von hier aus in die angrenzenden Länder und weiterhin eingeschleppt — niemals ist ihr spontanes Auftreten im westlichen Europa beobachtet worden. Die Einschleppung erfolgt sowohl durch pestkranke Rinder als auch durch Zwischenträger aller Art, die von kranken Thieren stammen oder mit solchen in Berührung gekommen waren.

Der specifische Krankheitserreger ist noch nicht bekannt; die durch ihn hervorgerufene Erkrankung ist vor Allem charakterisirt durch eine Entzündung der Schleimhäute, vorwiegend jener des Verdauungscanales.

Das Incubationsstadium ist von kurzer Dauer. Die ersten Symptome der Erkrankung (Fieber, Röthung der sichtbaren Schleimhäute, Thränenfluss, bei Kühen Verminderung der Milchsecretion) treten schon am 2. oder 3. Tage nach der Infection auf, zwischen dem 5.—7. Tage steigern sich die Fiebererscheinungen, und die Entzündung der inneren Schleimhäute verräth sich durch Husten und intensive Diarrhöen. Nach weiteren 4—5 Tagen tritt unter schwerem Collaps in der Regel der Tod ein. Bei uns erreicht die Mortalitätsziffer 90—95 Procent, beim ungarischen und moldo-wallachischen Vieh sinkt sie auf 50—60 Procent und beim russischen Steppenvieh sogar auf 20—30 Procent. In den bei uns seltenen Fällen der Genesung erholen sich die Thiere allmälig im Laufe von 2 bis 4 Wochen.

Ein Heilmittel gegen die Rinderpest ist nicht bekannt und die Gesetze aller Staaten verbieten geradezu jede Behandlung, weil durch dieselbe die Gefahr der Weiterverbreitung nur gesteigert wird. Da auch die versuchten Schutzimpfungen sich als nutzlos erwiesen haben, beschränken sich die veterinär-polizeilichen Vorschriften auf 1. Schutzmaassregeln gegen Einschleppung und Verbreitung, 2. Tilgungsmaassregeln der bereits ausgebrochenen Seuche.

Die wichtigste Maassregel gegen Einschleppung ist die absolute Grenzsperre. Da aber trotz derselben einzelne Thiere geschmuggelt werden können, die Seuche ausserdem auch durch Menschen und andere Zwischenträger über die Grenze getragen werden kann, sind auch im Inlande veterinär-polizeiliche Vorschriften in Kraft (Viehpässe, Visitationen etc.).

Um die im Inlande ausgebrochene Seuche einzuschränken und zu tilgen, ist es Pflicht, jeden verdächtigen Fall anzuzeigen. Ist die Seuche commissionell constatirt, wird sofort die Gehöftsperre mit allen Folgen ausgeführt, alle kranken und verdächtigen Thiere werden gekeult und endlich wird gründlich desinficirt. Die Durchführung jeder dieser Maassregeln ist durch ausführliche, in's Einzelne gehende Vorschriften geregelt. Hier sei nur noch bemerkt, dass das Fleisch der als verdächtig getödteten, aber bei der Section als gesund befundenen Thiere consumirt werden darf.

Die Seuche wird als erloschen betrachtet, wenn 20 Tage nach dem letzten Todes- oder Tödtungsfalle keine neue Erkrankung vorgekommen, die Desinfection durchgeführt und die Revision des Viehstandes zufriedenstellend ausgefallen ist.

Rindertalg, Rindstalg, s. Talg.

Rindsgalle = *Fel Tauri.*

Ringelblumen, s. Calendula, Bd. II, pag. 501 und Feminell, Bd. IV, pag. 270.

Ringelborke heisst jene Form der Borkenbildung (Bd. II, pag. 356), bei welcher in der Tiefe des Rindengewebes eine ringsum geschlossene Korkschicht entsteht, so dass die Borke nicht, wie gewöhnlich, in Form von Schuppen, sondern als cylindrischer Mantel von der lebenden Rinde abgetrennt wird.

Ausgezeichnete Beispiele für Ringborke geben die Cupressineen, ausserdem wurde sie beobachtet bei Lonicera, Vitis, Philadelphus, Myrtus, Spiraea u. a. (MOELLER, Anatomie der Baumrinden).

Ringelhard'sches Zug- und Heilpflaster, s. Emplastrum fuscum camphoratum, Bd. IV, pag. 26.

Ringgefäss ist eine Abart der Tracheen (s. Gefässe, Bd. IV, pag. 532), bei welcher die Verdickungsleisten Ringe bilden, wie z. B. im Stengel von *Conium.*

Ringpilz, Schmalzling, Butterpilz, sind volksth. Namen des Speisepilzes *Boletus luteus L.* Er hat einen cylindrischen bis 6 cm hohen Stiel mit bis 12 cm breitem, gebuckeltem, braunem Hut mit einfachen, engen, gelben Röhrchen. Das Fleisch ist weisslich, unveränderlich, säuerlich schmeckend.

Rinmann's Grün, Kobaltgrün, Zinkgrün. Diese schöne, grüne Farbe besteht im Wesentlichen aus Zinkoxyd-Kobaltoxyd, $ZnO, Co_2O_3 = ZnCo_2O_4$, welchem Zinkoxyd im Ueberschuss zugemischt ist. Man erhält sie durch Glühen von schwefelsaurem oder kohlensaurem Kobaltoxydul mit Zinkweiss oder Zinkvitriol. Hellgrüne Sorten enthalten etwa 88 Procent Zinkoxyd und 12 Procent Kobaltoxyd, sattgrüne mehr Kobaltoxyd. Andere Sorten Rinmannsgrün enthalten neben den beiden genannten Oxyden noch Thonerde oder Phosphorsäure.

Die Farbe ist arsen- und kupferfrei, somit nicht giftig, doch ist ihre Anwendung in Folge ihrer geringen Intensität und ihres hohen Preises eine beschränkte.

Erkennung. Rinmannsgrün wird weder durch Salzsäure, noch beim Kochen mit Natronlauge oder durch Glühen verändert. Beim Schmelzen mit Soda und Salpeter und Auslaugen der Schmelze mit Wasser liefert es keine gelbe Lösung (Unterschied von GUIGNET'S Grün). Benedikt.

Rio, auf der Insel Elba in Italien, besitzt eine 21.2° warme Quelle mit $NaCl$ 0.98, $FeSO_4$ 0.92 und $Al_2(SO_4)_3$ 0.62 in 1000 Th.

Riolo, Ravenna in Italien, besitzt sechs Quellen, und zwar zwei Eisen-, zwei Salz- und zwei Schwefelquellen. Die ersten, Acqua marziale della Chiusa und del Rio Vecchio, enthalten $FeH_2(CO_3)_2$ 0.262 und 0.113, die zweiten, Acqua salina I und II, enthalten $NaCl$ 15.432 und 7.975, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.275 und 0.198, NaJ 0.642 und 0.022, $NaBr$ 0.176 und 0.005, II auch $CaCl_2$ 8.084, die letzten, Acqua solforosa I und II, endlich $NaCl$ 2.212 und 2.324, H_2S 0.002 und 0.001, II auch Na_2S 0.001 in 1000 Th.

Rippentrichter sind aus Porzellan oder Glas gefertigte Trichter, auf deren Innenseite von oben nach unten verlaufende, gleichweit von einander abstehende Rippen angebracht sind, welche verhindern sollen, dass das Filter sich dicht an die Trichterwandung anlegt. (Abbildung s. Bd. IV, pag. 361 unter Filtriren.)

Rippoldsau, in Baden, besitzt fünf kalte (8—10.5°) Quellen, die Bade-, Josefs-, Leopolds-, Prosperschacht- und Wenzelsquelle. Sie enthalten Na_2SO_4 1.277, 1.086, 0.792, 0.461 und 0.956, $MgSO_4$ 0.235, 0.399, 0.111, 0.113 und 0.320, ausserdem $CaH_2(CO_3)_2$ von 0.747 bis 1.990 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.017 bis 0.123 in 1000 Th.

Rira (Hammam-R'hira) in Algier besitzt eine an freier Kohlensäure reiche Eisenquelle von 19° und Thermen von 29—78°, welche vorwiegend Kalksalze enthalten.

Rispberger's Wundwasser ist (nach E. GEISSLER) nichts weiter als eine 2½procentige wässerige Aluminiumacetatlösung.

Rispe *(panicula)* bezeichnet einen Blüthenstand von pyramidaler Gestalt. Er ist wenigstens im Beginne racemös, es können aber verschiedene Typen an seiner Bildung theilnehmen. — S. Blüthenstand, Bd. II, pag. 318.

Rispenhirse ist *Panicum miliaceum L.* (Bd. VII, pag. 628).

Rittersporn heissen die Arten von Delphinium (Bd. III, pag. 428).

Rivanazzano, in Italien, besitzt ein Wasser mit $NaCl$ 10.051, NaJ 0.017 und $NaBr$ 0.037 in 1000 Th.

Rivera, in Spanien, besitzt eine (18.8°) kühle Schwefelquelle.

River'sches Tränkchen = Potio Riveri.

Roafaser, eine dem Chinagras äusserlich und mikroskopisch sehr ähnliche Bastfaser von *Pipturus argenteus Wedd. (Nothocnide arg. Blume*, Urticaceen), wird auf den Südsee-Inseln zu Seilen, Netzen und Webestoffen verwendet.

Die Faser besteht aus reiner Cellulose, bietet in der Längsansicht genau dieselben Erscheinungen, die am Chinagras wahrgenommen werden können, zeigt aber an den polygonalen Querschnitten eine höchst scharfe Radialstreifung, deutliche Schichtung und ein schmäleres Lumen. Nach v. HÖHNEL sind manche Querschnitte von einer dünnen, durch Jod und Schwefelsäure grünlich gefärbten Lamelle umgeben und schliessen daher nicht enge an einander.

Die Roafaser wird am meisten auf Neu-Caledonien verwendet; in Europa ist sie noch nicht in Gebrauch. Hanausek.

Robbenthran, s. Leberthran, Bd. VI, pag. 251 und Thrane.

Robert's Probe auf Eiweiss besteht darin, dass eine gesättigte Lösung von Kochsalz in verdünnter Salzsäure (5.0:100.0 Wasser), mit einer eiweisshaltigen Flüssigkeit (z. B. Harn) überschichtet, eine Zonenreaction (Ausscheidung von Eiweiss) in der eiweisshaltigen Flüssigkeit bewirkt.

Auch eine Mischung von 1 Vol. concentrirter Salpetersäure mit 5 Vol. kalt gesättigter Lösung von Magnesiumsulfat wird in gleicher Weise in Verwendung gezogen.

Robert Witt oder Roborwytt, die im Volksmunde abgekürzte Bezeichnung von Elixir roborans Whytt (Tinctura Chinae composita).

Robinet's Morphinreaction besteht darin, dass eine neutrale Morphinsalzlösung, mit einer verdünnten neutralen (Oxychlorid enthaltenden) Eisenchloridlösung versetzt, eine bald vorübergehende blaue Färbung annimmt.

Robinia, Gattung der *Papilionaceae*, Gruppe *Lotoideae*, Abth. *Galegeae*. Nordamerikanische Holzgewächse mit unpaar gefiederten Blättern. Blüthen mit fast 2lippigem Kelch, die Oberlippe 2zähnig, die Unterlippe 3spaltig; Blätter des Schiffchens verwachsen; oberes Staubgefäss frei; Griffel behaart; Hülse fast sitzend, zusammengedrückt, 1fächerig, vielsamig.

Robinia Pseudacacia L. ist die sogenannte „Acacie“, welche wegen ihrer angenehm und stark duftenden weissen Blüthentrauben bei uns oft angepflanzt wird. Die Nebenblätter sind zu starken Stacheln umgewandelt, die Hülsen kahl.

Die in der Wurzel von REINSCH aufgefundene Säure wurde von HLASIWETZ mit Asparagin identificirt. In den Blüthen, dem Holze und der Rinde fanden ZWENGER und DRONKE das gelbe Glycosid Robinin, das sich unter der Einwirkung kochender Säuren in Zucker und Quercetin spaltet.

In Amerika bereitet man aus den Hülsen des „Locust Tree“ einen Syrup, welchem scharf-narcotische Eigenschaften zugeschrieben werden.

Die Wurzelrinde gilt als Tonicum, in grossen Gaben als Purgans und Emeticum.

Robinin, $C_{25}H_{30}O_{16}$. Ein von ZWENGER und DRONKE in den Blüthen von *Robinia Pseudacacia* aufgefundenes Glycosid, welches durch Kochen der Blüthen mit Wasser, Eindampfen der wässerigen Auszüge zur Syrupconsistenz, wiederholtes Ausziehen des Extracts mit kochendem Alkohol, Abdestilliren des Alkohols aus den gewonnenen Tincturen, Krystallisirenlassen des Rückstandes und Reinigen der Krystalle durch Lösen in Wasser, Ausfällen der färbenden Bestandtheile durch Bleizucker, Entbleien der Flüssigkeit und abermaliges Krystallisirenlassen erhalten wird. Feine, gelbliche Nadeln mit $5^1/_2$ At. Krystallwasser, welche bei 100° völlig entweichen; es löst sich wenig in kaltem Wasser, leicht in heissem, wenig in kaltem Alkohol, leichter in kochendem, gar nicht in Aether, leicht dagegen in Alkalihydroxyden und -Carbonaten. Die Lösungen sind neutral und von gelber

Farbe, welche auf Säurezusatz verschwindet. Die Robininlösungen werden durch Metallsalze nicht gefällt; nur Bleiessig im Ueberschuss schlägt das Robinin mit goldgelber Farbe nieder, Bleizucker hingegen nicht (Unterschied vom Quercitrin). Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt es leicht in Quercetin und einen nicht gährungsfähigen Zucker (Isodulcit?): $C_{25} H_{30} O_{16} + 2 H_2 O = C_{13} H_{10} O_6 + 2 C_6 H_{12} O_6$. Es reducirt leicht FEHLING'sche Lösung und Goldchlorid, Silberlösung hingegen nur unvollständig. Bei der Oxydation mit HNO_3 bilden sich Oxalsäure und Pikrinsäure. Ganswindt.

Roborantia (*robur*, Stärke, Festigkeit), stärkende Mittel, kräftigende Mittel, s. Tonica.

Roccella, Gattung der nach ihr benannten Familie der Flechten. Thallus strauchig, einfach oder ästig. Aeste cylindrisch oder schwach zusammengedrückt, mit gleichmässigem, dichtem Marke. Apothecien seitenständig. Sporen spindelförmig, 4spaltig, hyalin. Spermatien nadelförmig, gebogen. Gonidien der Algengattung Chroolepus angehörend. Fast ausschliesslich an Felsen der Meeresküste wachsende, gewöhnlich weiss gefärbte Flechten. Die wichtigsten Arten sind:

R. tinctoria DC. (Lichen Roccella L., Parmelia Roccella Ach.), Lackmusflechte, Orseilleflechte, Färberflechte. Thallus einfach oder ästig, lederartig, bis 30 cm hoch, weisslich oder gelblich. Aeste meist gabelig, zuweilen mehrere von einem Punkte entspringend, 1—3 mm dick, wurmförmig, meist von Soredien mehlig bestäubt. Hymenium schwarz, weiss bereift. Findet sich an den Küstenfelsen fast aller südlicheren Meere und liefert die Orseille de mer und Lackmus. Aus den auf den canarischen Inseln gesammelten Flechten (jährlich circa 130 000 kg) wird die canarische oder Kräuterorseille bereitet.

R. phycopsis Ach. Thallus stark ästig, bis 6 cm hoch, weisslich, später hell bräunlich, stellenweise fast schwarz, meist von Soredien bestäubt. An den Küsten des Mittelmeeres, häufig mit voriger Art vermischt in der Handelswaare.

R. fuciformis Ach. Thallus reich verzweigt, bis 20 cm hoch, weisslich bis grünlichweiss, oft mehlig bestäubt. Aeste fast riemenförmig, 1—6 mm breit. An den Küsten des indischen Oceans, liefert die Shenneh oder Orseille von Socotora. Sydow.

Roccellin = Echtroth, s. Bd. III, pag. 582.

Roccellsäure, $C_{17} H_{32} O_4$, gehört zu den Flechtensäuren und findet sich neben Erythrinsäure in *Roccella fuciformis*; sie ist daraus von HEEREN und später von HESSE dargestellt worden. Nach Letzterem gewinnt man dieselbe, indem man der Flechte durch Behandeln mit Kalkmilch zuvörderst die Erythrinsäure entzieht, dann den Kalk aus der Flechte mit heisser verdünnter HCl entfernt, mit Wasser nachwäscht, schliesslich mit verdünnter Natronlauge erwärmt und die alkalische Lösung mit HCl fällt. Der flockige grüne Niederschlag wird zur Zerstörung der grünen Substanzen mit Chlorwasser warm behandelt, und dann aus Alkohol umkrystallisirt. Zarte, weisse Nadeln oder Tafeln, in Wasser, auch in heissem, ganz unlöslich, leicht löslich in Alkohol und Aether, auch in Borax- und Sodalösung. Sie schmilzt bei 132° und erstarrt wieder bei 108° krystallinisch. Sie ist eine starke Säure, welche die CO_2 aus ihren Alkalisalzen austreibt; sie ist zweibasisch und scheint der Oxalsäurereihe anzugehören. Beim Erhitzen auf 224—286° verwandelt sie sich unter Wasserabgabe in Roccellsäureanhydrid, $C_{17} H_{33} O_3$. Ganswindt.

Rochellesalz, Sel de Rochelle, ist Tartarus natronatus.

Rochenleberthran, *Oleum Rajae, Huile de raie*, heisst das als Ersatz des Dorschleberthrans empfohlene flüssige Fett aus den Lebern verschiedener Arten ***Raja*** (s. d.) und *Trygon*. Es wird an der Küste der Normandie durch Auspressen unter Beihilfe von Wärme gewonnen, jedoch wohl hauptsächlich für den

Localverbrauch, da es allgemeiner nie in Aufnahme kam und auch bei der Kleinheit der Rochenleber, von denen ein Stück nur 30 g Fett liefert, nur relativ kleine Mengen producirt werden können. Die beste Sorte wird als *Huile de Rouen* bezeichnet und als blassgelbes Liquidum von wenig starkem Fischgeruche, neutraler Reaction und 0.928 spec. Gew. beschrieben, doch gibt es auch dunklere (goldgelbe) Sorten. Die Löslichkeit in siedendem Alkohol (14.5 Procent) entspricht derjenigen des Dorschleberthrans. Die Farbenreactionen mit Schwefelsäure (anfangs roth, dann braun) und mit Salpetersäure (violett, später schön roth) scheinen etwas zu differiren. Als charakteristisch gilt das Verhalten gegen Chlorgas, das die Färbung nur wenig beeinträchtigt. In der Kälte setzt der Thran Stearin ab. Mit Aetzkali gibt er eine gelblich-weisse Seife. Die Angabe GIRARDIN'S und PREISSIER'S, dass er mehr Jod als der Dorschleberthran enthalte, ist von PERSONNE und DELATTRE rectificirt. Ueber den Phosphorgehalt differiren die analytischen Resultate noch mehr, indem LEMATTRE um $^1/_3$ mehr als im *Ol. Morrhuae*, GOBLEY dagegen keinen Phosphor fand. Th. Husemann.

Roche-Pozay, Département Vienne in Frankreich, besitzt eine Schwefelquelle.

Roche's Herbal embrocation for the hooping-cough, Einreibung bei Keuchhusten, ist (nach W. MÜLLER) ein mit Asa foetida einige Stunden lang digerirtes Olivenöl mit einem Zusatz von Kümmelöl, Terpentinöl und Bergamottöl, nach HAGER aber besteht das Liniment aus etwa 50 Th. Olivenöl, 3 Th. Nelkenöl, 2 Th. Kümmelöl und 5 Th. Opiumtinctur.

Rochette heisst eine aus verbrannten Natronpflanzen, wie Salsola, Salicornia, Atriplex, Statice, bereitete Rohsoda.

Rochlederin hiess ein festes Krappextract, welches fast ausschliesslich aus reinem Alizarin bestand und beim Färben ausgezeichnete Resultate ergab. Es ist durch das künstliche Alizarin vollständig verdrängt worden. Benedikt.

Rochow's Heilmittel gegen Genickstarre, ein Berliner Schwindelmittel, ist gewöhnliche Seife mit einem Zusatz von Kampher und Nelkenöl.

Rockoil, engl. Bezeichnung für Petroleum.

Rodenberg, in Hessen-Nassau, besitzt eine Soole mit $NaCl$ 7.649, $MgSO_4$ 1.189 und $CaSO_4$ 1.930 in 1000 Th.

Rodna, in Siebenbürgen, besitzt zwei alkalisch-erdige Säuerlinge, die Dombhátquelle und die Szent-Györgyquelle mit $NaCl$ 1.04 und 3.75, $NaHCO_3$ 2.585 und 3.169, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.678 und 1.111, $CaH_2(CO_3)_2$ 2.103 und 2.400 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.017 und 0.144 in 1000 Th. Das Wasser Vale Ursuluy enthält nur 0.389 feste Bestandtheile, darunter $NaH.CO_3$ 0.166 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.108 in 1000 Th.

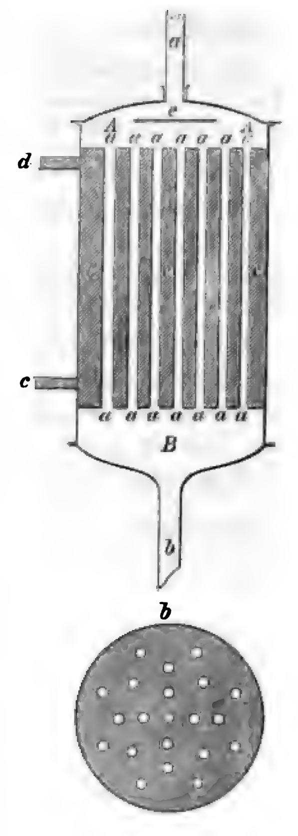
Röhrencassie ist *Cassia Fistula* (Bd. II, pag. 587). — **Röhrenmanna** ist *Manna cannellata* (Bd. VI, pag. 542).

Röhrenkerzen = Bougies (Bd. II, pag. 363).

Röhrenkühler, auch Mitrailleusenkühler genannt, bildet eine Combination mehrerer LIEBIG'scher Kühler behufs Vergrösserung der Kühlfläche, ohne gleichzeitige Verlängerung der Vorrichtung. Diese Kühler besitzen die durch **Fig. 114** (*a* Vertical-, *b* Horizontalschnitt) im Durchschnitt skizzirte Anordnung. Der Dampf gelangt aus dem Destillationsgefäss in den Raum *A*, verzweigt sich in den Kühlröhren *a*, deren oft 30 und mehr neben einander angeordnet sind, woselbst er verdichtet wird, die Flüssigkeit sammelt sich in *B* und läuft durch das Sammelrohr *b* in ein untergestelltes Gefäss, *c* und *d* bilden das Zu- und Abflussrohr für das dem Kühlmantel *C* zugeführte Wasser. Diese Kühler werden in grossen

Dimensionen gebaut und finden besonders da Anwendung, wo es sich um Verdichtung grosser Dampfmassen — also Erzeugung grosser Mengen Destillates — handelt; die Vorrichtungen bewirken aber erfahrungsgemäss nur dann völlige Condensation, wenn dieselben vertical aufgestellt sind und wenn unter der Eintrittsöffnung für den Dampf eine Vertheilungsscheibe *e* angebracht ist.

Fig. 114.

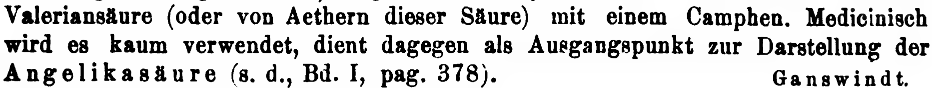


Römerbad, in Steiermark, besitzt Akratothermen, die alte Römerquelle 36.3° und die Amalienquelle 38.4°. Das Wasser enthält in 1000 Th. 0.026 feste Bestandtheile, vorwiegend Kalkcarbonat. Die aufsteigenden Gase bestehen hauptsächlich aus Stickgas.

Roemerit ist ein mineralisch vorkommendes Doppelsalz aus Ferrisulfat und Ferrosulfat, $Fe_2(SO_4)_3 + FeSO_4 + 12 H_2O$.

Römische Kamillen, die Blüthenköpfe von *Anthemis nobilis L.*, s. Chamomilla, Bd. II, pag. 646. — — **Römischer Fenchel**, s. Foeniculum, Bd. IV, pag. 416. — **Römischer Kümmel**, s. Cuminum, Bd. III, pag. 330. — **Römischer Wermut** ist *Artemisia pontica L.*, s. Absinthium, Bd. I, pag. 34.

Römischer Alaun heisst der zu Tolfa (im ehemaligen Kirchenstaate in Italien) aus dem Alaunstein oder Alunit gewonnene und eines geringen Eisengehaltes wegen meist etwas röthliche Alaun. Vergl. Bd. I, pag. 190.

Römisch-Kamillenöl ist das aus den frisch getrockneten Blüthen von *Anthemis nobilis* gewonnene ätherische Oel von bläulicher oder grünlicher Farbe. Es ist dem gewöhnlichen Kamillenöl (Bd. VII, pag. 460) ähnlich und besteht anscheinend aus einer Mischung von Angelikasäure, Angelikasäureanhydrid und

Valeriansäure (oder von Aethern dieser Säure) mit einem Camphen. Medicinisch wird es kaum verwendet, dient dagegen als Ausgangspunkt zur Darstellung der Angelikasäure (s. d., Bd. I, pag. 378). Ganswindt.

Römisch-Kümmelöl, das durch Destillation aus den Früchten von *Cuminum Cyminum* gewonnene, ein Gemenge von Cuminol und Cymol darstellende ätherische Oel vom spec. Gew. 0.975. Die Ausbeute beträgt circa 3 Procent. S. auch Ol. Cumini, Bd. VII, pag. 465.

Rössler's Mundwasser, eine Wiener Specialität, ist eine Lösung von Thymol in parfümirtem Spiritus.

Röstbitter, Assamar, der beim Rösten von Zucker, Stärke oder Fleisch entstehende bitterlich schmeckende Stoff, ist kein einheitlicher chemischer Körper.

Röstbraun, s. Bisterbraun, Bd. II, pag. 270.

Rösten, Röstprocess, Röstarbeit, das Erhitzen von Erzen auf einen noch unter Schmelztemperatur liegenden Punkt, wodurch die Erze aufgelockert und der Einwirkung der Luft zugänglich gemacht werden. Das geröstete und dadurch für die weitere Verhüttung vorbereitete Erz heisst Röstgut.

Röstgummi = Dextrin.

Röstholz ist ein Mittelding zwischen Rothkohle und Holzkohle und wird a[illegible] Nebenproduct bei der Gewinnung von Essigsäure, Holzgeist etc. aus Buchenh[illegible] gewonnen. Es hat noch ganz das Aussehen des Holzes, ist aber von rothbraune[illegible] Farbe und enthält 52—53 Procent Kohlenstoff.

Röstkohle = Rothkohle (s. d.).

Rösttrommel, eine um ihre Längsaxe drehbare Blechröhre, in der Erbs[illegible] Eicheln, Cacaobohnen, Kaffee u. dergl. über freiem Feuer (unter beständigem lan[illegible] samem Drehen der Trommel) geröstet werden.

Röthel, ein natürlich vorkommendes, thonhaltiges Eisenoxyd.

Rötheln, s. Rubeola.

Roggen, Korn, ist die Frucht von *Secale cereale L.* (s. d.). — **Roggen-kaffee**, s. Kaffeesurrogate, Bd. V, pag. 553. — **Roggenmehl**, s. Meh[illegible] Bd. VI, pag. 602. — **Roggenmutter** ist Mutterkorn (Bd. VII, pag. 17[illegible]).

Roggendorf, im Banat in Ungarn, besitzt ein Bitterwasser mit $NaSO_4$ 3.9[illegible] und $MgSO_4$ 6.221 in 1000 Th.

Rohanilin ist das Rohproduct der Behandlung von Nitrobenzol mit reducire[illegible] den Körpern (z. B. mit Eisen und Salzsäure).

Roheisen, s. Bd. III, pag. 614.

Rohfaser, eine ziemlich unpassende Bezeichnung der Chemiker für Cellu[illegible] lose (s. d., Bd. II, pag. 609).

Rohitsch-Sauerbrunn, Steiermark in Oesterreich, besitzt sechs Quellen, v[illegible] denen aber nur der Tempel- und der Ignazbrunnen zum Trinken v[illegible] wendet werden. Der Tempelbrunnen ist der bevorzugte und enthält $NaH[illegible]$ 1.083, $MgH_2(CO_3)_2$ 3.435 und $CaH_2(CO_3)_2$ 1.036 in 1000 Th. Der Ignazbrunn[illegible] enthält von denselben Salzen 8.604, 0.471 und 0.197. Zu Rohitsch-Sauerbrun[illegible] gehören auch die Quellen von Ober- und Unterzabernigg, von denen d[illegible] Marienbrunnen und die Römerquelle fast gleich zusammengesetzt wie d[illegible] Ignazbrunnen sind. Der Tempel- und der im Jahre 1884 erschlossene Styri[illegible] brunnen ($MgH_2(CO_3)_2$ 4.533) werden viel versendet.

Rohkupfer = Schwarzkupfer; s. Kupfer, Bd. VI, pag. 164.

Rohproducte, noch nicht fertige, ungenügend gereinigte Erzeugnisse, z. [illegible] Rohcocaïn, Roheisen, Rohzucker u. s. w.

Rohr, spanisches Rohr, Stuhlrohr, Rotang, Rotting, Rattan, nennt m[illegible] die schlanken, cylindrischen Stammabschnitte verschiedener Arten der Palme[illegible] gattung *Calamus*, welche von den Sunda-Inseln und Mollukken über Holland, [illegible] den Philippinen, Malacca und Hinterindien über Singapore in den Handel gelange[illegible] Nur an der Westküste Afrikas, am Niger und Kamerun findet noch ein[illegible] Rotangexport statt. Die vorzüglichste Qualität liefern die Stämme im Lande d[illegible] Battacks auf Sumatra und Baudjermassing auf Borneo. Als „Rohr" liefernd[illegible] Palmen werden *Calamus Rotang L.*, *C. rudentum Lour.*, *C. Royleanus Grif.*, *C. micranthus Bl.*, *C. viminalis W.* und der afrikanische *C. niger W.* genann[illegible] Die echten Rohrstöcke (s. u.) stammen von *C. Scipionum* aus Cochinchi[illegible] wo diese Palme Heotau genannt wird.

Als Stuhlrohr dienen die geraden, bis fingerdicken, etwa 1.8—2.4 m lange[illegible] Stäbe. Die Gewinnungsweise derselben beschreibt SEMLER folgendermaassen: „I[illegible] den Stamm des Baumes, an welchem sich eine Rattangpalme hinaufrankt, h[illegible] der Malaye, einige Fuss über der Erde, eine tiefe schmale Kerbe ein. Da[illegible] schneidet er die Palme ab, schält die Rinde über der Schnittfläche einige F[illegible] weit ab, steckt den entblössten Stammtheil in die Kerbe und zieht die Pal[illegible]

durch, so lange sie von gleicher Dicke ist; dann schneidet er sie ab." Je 100 werden einmal oder doppelt zusammengebogen und in ein Bündel gebunden. Die Stäbe sind aussen fahlgelb oder bräunlich, zart längsstreifig oder glatt, besitzen einen hohen Grad von Festigkeit und Elasticität und lassen sich ausserordentlich leicht in dünne Streifen spalten.

Nach J. MOELLER (Rohstoffe des Tischler- und Drechslergewerbes, II, pag. 18) zeigt der Querschnitt des Rotang nur kleine Poren; „selbst die centralen Gefässbündel besitzen nur je ein Gefäss von 0.25 mm Weite, welchem mehrere kleinere, nur bei stärkerer Vergrösserung kenntliche Gefässe angelagert sind. In einer etwa 0.5 mm breiten Rindenschicht erscheinen die Bündel unter der Loupe als zerstreute dunkle Pünktchen".

Stuhlrohr dient als ausgezeichnetes Flechtmaterial und wird in schmale Streifen zerschnitten; die Streifen der Peripherie (mit einer glatten Aussenfläche) werden zu den Geflechten der Rohrsessel, Korbwägen u. s. w. verwendet, die glanzlosen Streifen aus dem Innern der Stäbe zum Ueberflechten von Gefässen, zu Sieben, Körben und Luxusartikeln; in Ostasien werden auch Matten und Taue daraus dargestellt.

Spanisches Rohr, Malaccarohr, Handratting, sind die langschüssigen, etwas stärkeren Stäbe, die zu Stöcken Verwendung finden. Echte Rohrstöcke bestehen nur aus einem Schuss (Internodium), dürfen also keine Knoten, d. h. Blattnarben besitzen. Kurzschüssige, schwarz geringelte Rohrstöcke heissen fälschlich Zuckerrohr.

Mit Kautschuk imprägnirtes dünnes Rohr heisst Wallosin und wird statt des Fischbeins zu Schirmgestellen verarbeitet.

Bambusrohr, der holzharte Halm von *Bambusa arundinacea Retz, B. Balcava Roxb.* und *B. Tulda Roxb.*, erreicht eine Länge von 18 m und wird von den riesigen Rohrdickichten des tropischen Asiens, sowie auch durch Cultur gewonnen. Die Stämme sind hohl und durch Ringelknoten und Querscheidewände gegliedert; sie sind von ausserordentlicher Härte und Festigkeit und dienen als Bauholz, zu Masten, Gestänge, Wasserröhren, Flössen, Dachziegeln, Spazierstöcken, Flöten.

Einheimisches Rohr oder Dachrohr, die Halme unseres gemeinen Schilfgrases, *Phragmites communis Trin.*, und wohl auch des rohrartigen Glanzgrases, *Phalaris arundinacea L.*, wird zur Winterszeit gesammelt und zum „Verrohren" der Wände, namentlich der Plafonds, zu Matten und grobem Flechtwerk viel gebraucht.

T. F. Hanausek.

Rohrcassie ist *Cassia Fistula* (Bd. II, pag. 587).

Rohrkolben. Die Stengel unserer einheimischen Typhaceen, wie *Typha angustifolia L.* und *T. latifolia L.*, sind ein uraltes Flechtmaterial für Matten und Packsäcke. Die linealen Blätter, der „Liesch" vieler Gewerbe, dienen zum Ausdichten („Verlieschen") der Fugen von Fässern und Bindergefässen.

Der Blüthenstaub der Rohrkolben soll als Surrogat für *Semen Lycopodii* verwendet worden sein.

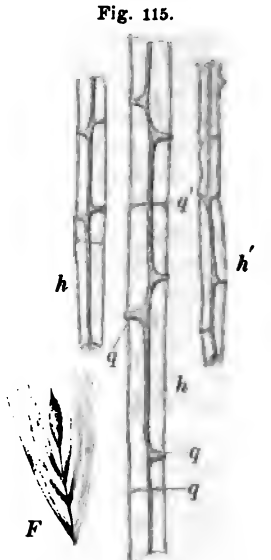
Rohrkolbenwolle. Der Fruchtstand der Rohrkolben ist ein brauner cylindrischer Kolben, der ausserordentlich zahlreiche dicht aneinander gereihte Früchtchen enthält. Diese sind schmal ellipsoidische, über 1 mm lange Körper, die einen etwa 1 cm langen Stiel besitzen. Der Stiel ist mit weichen, sehr zarten, weissen, in quirligen Gruppen vertheilten Haaren besetzt (Fig. 115). Nach ENGLER sind diese Haare keineswegs als rudimentäre Blüthenhüllen (etwa als ein pappusartiges Perigon) aufzufassen; denn die Blüthen seien absolut nackt; physiologisch wirken die Haare als ein gutes Verbreitungsmittel. Die Rohrkolbenwolle des Handels besteht aus den oben beschriebenen Früchtchen und ist daher schon bei Lupenuntersuchung zu erkennen.

Sie wird als Polster- und Verpackungsmaterial, sowie zur Beimischung von Filzen verwendet; zu textilen Zwecken ist sie gänzlich unbrauchbar.

Das einzelne Haar wird gegen 5 mm lang, ist schwach verholzt, besitzt in der Längsmitte eine Breite von 12—16 μ. und besteht aus 3—4 Zellreihen. Die Zellen sind sehr dünnwandig, langgestreckt, und die Querwände der seitlich angeordneten Zellen erscheinen bei scharfer Einstellung als Zähne oder Knoten, während die Querwände der flach liegenden Zellen als Doppelquerstriche schwach durchschimmern (Fig. 115). Dadurch, dass die Querwände der Zellen der einzelnen Reihen an verschiedenen Stellen auftreten und die seitlichen als scheinbare Zähne imponiren, erscheint das Haar wie geknotet. Die Endzellen sind theils stumpf, theils spitz (Fig. 115 *h'*).

T. F. Hanausek.

Fig. 115.



Rohrkolbenwolle (*Typha angustifolia*).
F Frucht, vergrössert, *h* Haarstücke, *q* die Querwände der seitlich liegenden, *q'* die der flach liegenden Zellen. — *h'* Haarstück mit stumpfer Endzelle.

Rohrzucker, der wichtigste Repräsentant der nach der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ zusammengesetzten Kohlenhydrate, welche als Zuckerarten der Rohrzuckergruppe, Disaccharide, auch als Saccharosen bezeichnet werden. Wie im Capitel Kohlenhydrate, Bd. VI, pag. 41 ff. ausgeführt, werden die Disaccharide als Doppeläther von Glycosen aufgefasst, weil sie beim Erwärmen mit sehr verdünnten Säuren durch Aufnahme von H_2O in 2 Moleküle der Zuckerarten $C_6H_{12}O_6$ zerfallen. Beim Rohrzucker bezeichnet man diese hydrolytische Spaltung als Inversion, weil die ursprüngliche Rechtsdrehung des Rohrzuckers, indem daraus Dextrose und Lävulose entsteht, zum Theil in eine Linksdrehung umgekehrt wird.

Rohrzucker findet sich im Pflanzenreiche in mehr oder minder grossen Mengen sehr verbreitet; er wird hier unter Mitwirkung des Sonnenlichtes in den grünen Blättern entweder aus der Kohlensäure oder aus schon vorher vorhandenen Kohlenhydraten (Stärke, Glycose) bereitet und darauf in andere Organe geschafft, wo er als Reservestoff angehäuft wird. So enthält die Blattkrone einer Zuckerrübe am Abend eines sonnigen Tages 2 g Rohrzucker, wovon 1 g in die Wurzel wandert. Es findet sich der Rohrzucker reichlich in den Stengeln verschiedener Gräser, im Zuckerrohr (*Saccharum officinarum L.*) (enthält bis gegen 20 Procent des Saftes Rohrzucker), in der Zuckerhirse, im Mais, im Safte verschiedener Bäume, der Birke, des Zuckerahorns, der Palmen, in nicht stark sauren Früchten neben anderen Zuckerarten, so in Aepfeln, Birnen, Kirschen, Erdbeeren, Ananas, Orangen, Datteln, Bananen, Melonen, Mandeln, Feigen, Johannisbrot, Kaffeebohnen u. s. w.; ferner kommt Rohrzucker in den Nectarien vieler Blüthen, sowie überhaupt im Safte der Blüthen vor, von hier gelangt er in den Honig, wo er durch die Fermente oder durch die Ameisensäure der Bienen fast ganz zu Invertzucker umgewandelt wird. Von den Wurzeln sind es die der Angelika, des Pastinak, der Cichorie, der Mohrrübe und hauptsächlich die der Runkelrübe (*Beta vulgaris L.*), welche reich an Rohrzucker sind. In der Runkelrübe, welche früher höchstens 8 Procent Rohrzucker enthielt, wurde durch Cultur und Zuchtwahl der Gehalt an Rohrzucker bis auf 16 Procent gebracht.

Zur Gewinnung des Rohrzuckers aus den Pflanzensäften im Kleinen lässt man entweder die Presssäfte verdampfen und erhält den Zucker durch Krystallisation, oder man ermittelt den Zuckergehalt und versetzt auf 1 Mol. Rohrzucker mit 3 Mol. Kalkhydrat. Durch Aufkochen wird der Zucker als Saccharat gefällt, man trocknet dieses bei 110°, wäscht mit 10procentigem Alkohol aus

und zerlegt das wieder gelöste Saccharat mit Kohlensäure, filtrirt vom ausgeschiedenen Calciumcarbonat ab und lässt krystallisiren.

Im Grossen wird der Rohrzucker in Mittel- und Ost-Asien aus dem Zuckerrohr dargestellt, in Indien gewinnt man ihn aus Palmsaft, in Nordamerika liefert Ahornsaft nur geringe Mengen, hingegen wurde daselbst die Gewinnung grösserer Mengen Rohrzucker aus dem Maisstengel und aus der Zuckerhirse versucht, bisher ohne befriedigenden finanziellen Erfolg.

Der Rohrzucker wird im Grossen demnach hauptsächlich aus der Runkelrübe gewonnen, in welcher MARGGRAF 1747 den Zuckergehalt entdeckte und welche von ACHARD am Ende des vorigen Jahrhunderts zuerst zur fabrikmässigen Darstellung des Rohrzuckers verwendet wurde. Die Grundzüge der Rübenzuckerfabrikation, wie sie derzeitig betrieben wird, sind: Die durch Waschen gereinigten Rüben werden zur Gewinnung des Saftes zerkleinert. Während früher die Rüben durch Reiben in einen Brei verwandelt wurden, werden sie jetzt in flache Stückchen, „Schnitzeln", zertheilt. Aus diesen Schnitzeln wird in einer unter einander zusammenhängenden Reihe von eisernen Cylindern (Diffuseure) der Zucker systematisch mit warmem Wasser extrahirt, indem dieses durch Röhrenleitungen von einem Diffuseur in den anderen eintritt und successive die ganze Reihe passirt. Während aus den zerriebenen Rüben auch die schwer diffusiblen Colloidstoffe, also Eiweiss- und Gummistoffe, in den Saft übergingen, erhält man durch das Diffusionsverfahren einen viel reineren Saft, welcher am Ende der Extraction fast ebenso zuckerreich ist, wie der ursprüngliche Rübensaft. Der zuckerhaltige Diffusionssaft gelangt hierauf in die Reinigungsapparate. Hier werden die fremden Stoffe durch langsames Erwärmen mit viel Kalk (bis 3 Procent der Rüben) flockig niedergeschlagen (Defäcation), wobei zugleich ein Theil Kalk gelöst bleibt. Indem nun zugleich Kohlensäure eingeleitet wird (Saturation), wird der gelöste Kalk als Carbonat niedergeschlagen, wobei andere Beimengungen mit ausfallen. Der saturirte Saft wird nun der Filtration durch Filterpressen unterworfen, auf dem Filter bleibt der Scheideschlamm zurück, welcher wegen seines Gehaltes an Kalk, Stickstoff und Phosphorsäure als Düngemittel verwendet wird, und der filtrirte Saft (Dünnsaft) wird nun entweder über grosse Mengen Knochenkohle laufen gelassen, oder in neuerer Zeit mehrmals mit Kalk und Kohlensäure saturirt oder mit wässeriger schwefliger Säure oder auch mit Calciumbisulfit behandelt wodurch die theilweise Entfärbung des Dünnsaftes und eine Entfernung von der Krystallisation nachtheiligen Nichtzuckerstoffen erreicht wird. Der gereinigte Dünnsaft wird nun unter vermindertem Druck im ROBERT'schen Verdampfapparate eingekocht und wird von hier als Dicksaft abgezogen, zumeist noch einmal filtrirt und hierauf im Vacuumapparate völlig eingedampft, so dass die dicke Masse in die Krystallisirgefässe geschöpft oder „gefüllt" werden kann. Nachdem hier die gewünschte Concentration der Flüssigkeit, die nunmehr als Füllmasse bezeichnet wird, erreicht ist, wird Luft in den Vacuumapparat eingelassen, und die Füllmasse gelangt aus dem geöffneten grossen Ablassventil durch ein weites Rohr in die Füllstube, wo sie in eisernen Kästen gesammelt im warmen Raum, je nach der Reinheit der Füllmasse in 12—24 Stunden, auch erst später, fest wird. Um die abgeschiedenen Krystalle von der syrupförmigen Mutterlauge zu trennen, wird die fest gewordene Füllmasse mittelst besonderer, gezahnte Walzen enthaltenden Maischmaschinen zerbröckelt und zugleich mit etwas dünnem Syrup vermischt und dann in Centrifugen ausgeschleudert. Sind die rückbleibenden Krystalle klein und noch gelb, so nennt man sie Roh- oder Kornzucker, sind sie durch Verdrängen des anhängenden Syrups, das sogenannte Decken, noch weiter gereinigt, so heissen sie Consumzucker; der erstere wird in Raffinerien weiter gereinigt. Die beim Centrifugiren erhaltenen Syrupe werden wieder verdampft und liefern ein „zweites Product", ebenso die von diesem erhaltenen Syrupe nach dem Eindampfen ein „drittes Product"; erst von diesem wird die Melasse als Mutterlauge, die nicht mehr krystallisirt, getrennt. — S. Melasse, Bd. VI, pag. 631.

Der Rohrzucker bildet grosse monokline Krystalle (s. Candis), deren Ausbildung häufig hemiëdrisch ist; spitze, nadelige Formen entstehen, wenn Raffinose in den Syrupen vorhanden ist. Das Drehungsvermögen hängt von der Concentration der Lösung ab. Da der Werth des Rohrzuckers als Handelswaare häufig durch die optische Saccharimetrie festgestellt wird, so mögen hier die als Grundlage der Werthbestimmung dienenden Angaben angeführt werden. Die wässerige Lösung des Rohrzuckers dreht das polarisirte Licht nach rechts, und zwar beträgt die spec. Drehung $\alpha)D$ für die Lösungen bis 25 Procent Gehalt nahe gleich 66.5. Dem Einfluss der Concentration wird durch folgende Formeln Rechnung getragen:

$\alpha)D = 66.386 + 0.015035\,P - 0.0003986\,P_2$, worin P den Procentgehalt an Zucker ausdrückt (TOLLENS).

$\alpha)D = 64.156 + 0.051596\,q - 0.00028052\,q_2$, worin q den Procentgehalt an Wasser angibt (SCHMITZ). Hiernach ist die spec. Drehung bei sehr concentrirten Lösungen geringer und sinkt für 100procentige Lösungen (die aber in Wirklichkeit nicht vorkommen) auf nahe 64°. Die spec. Drehung ist, auf gewöhnliches gelbes Licht bezogen, etwas grösser, auch je nach der angewandten Lichtquelle (Sonnenquelle, Lampenlicht) verschieden. Temperaturveränderungen sind von geringem Einfluss. In Mischungen von Methylalkohol und Wasser, Weingeist und Wasser, Aceton und Wasser dreht der Zucker ein geringes stärker, als in wässeriger Lösung (bezw. 68.63°, 66.83° und 67.40°). Der durch Schmelzen und Erstarren durchsichtig erhaltene Rohrzucker zeigt nach längerem Schmelzen eine bedeutend verminderte Drehung. Alkalien und Erdalkalien, auch Kalium- und Natriumcarbonat vermindern die spec. Drehung recht bedeutend, Bleiessig beeinflusst sie kaum merklich, von Ammoniak wird sie, falls gegen 16 Procent NH_3 oder mehr vorhanden sind, merklich erhöht.

Löslichkeit. 1 l der bei 15° gesättigten wässerigen Lösung hält 910.819 g Zucker und 434.263 g Wasser und besitzt ein spec. Gew. = 1.345082. Es lösen 100 Th. Wasser bei 12.5° 198.6 g und bei 45° 245.0 Zucker; 100 Th. Lösung enthalten bei 12.5° 66.5 Th. und bei 45° 71 Th. Zucker. Von den verschiedenen Tabellen, welche die Relation zwischen specifischem Gewicht und Concentration der Zuckerlösungen angeben, sind in Deutschland ausschliesslich die von BRIX, von MATEGCZEK und von SCHEIBLER mitgetheilten in Gebrauch. Als Aräometer dient der zugleich mit Thermometer versehene BRIX'sche Saccharimeter, dessen Angaben auf eine Temperatur der Lösung von 17.5°, bei der gleichen Temperatur gemessen, bezogen sind.

Specifisches Gewicht der wässerigen Zuckerlösungen bei 17.5° (nach BRIX).

Procent Zucker	Spec. Gew.	Procent Zucker	Spec. Gew.	Procent Zucker	Spec. Gew.	Procent Zucker	Spec. Gew.
1.80	1.0070	25.35	1.1070	47.73	1.2203	71.20	1.3575
5.39	1.0213	29.03	1.1205	51.55	1.2414	75.27	1.3846
9.00	1.0360	32.72	1.1429	55.47	1.2632	79.39	1.4118
14.42	1.0588	36.44	1.1613	59.29	1.2857	81.47	1.4267
18.05	1.0746	40.17	1.1815	63.22	1.3091	83.56	1.4400
21.69	1.0909	43.94	1.2000	67.19	1.3333	85.68	1.4545

Besondere Tabellen dienen ferner zur Ermittelung der Concentration von Zuckerlösungen auch bei anderen Temperaturen als 17.5°. Der Siedepunkt der Zuckerlösungen steigt mit deren Concentration, er beträgt 112° für 80procentige Lösungen und 130° für 90.8procentige Lösungen.

Verhalten beim Erhitzen. Ganz trockener Zucker soll sich bei 100° nicht verändern, doch nimmt er eine blassgelbe Färbung an. Mit Wasser gekocht, bleibt reiner Zucker unverändert, sind aber Säuren zugegen, so geht er in

Invertzucker (s. d.) über. Im Rohr mit Wasser auf 160° erhitzt, zersetzt sich der Rohrzucker unter Abscheidung von Kohlenstoff, es wird Kohlensäure und Ameisensäure gebildet, beim Erhitzen mit Wasser auf 280° erhält man neben Kohlenstoff und viel Kohlensäure auch etwas Brenzcatechin. Mit Alkohol erhitzt, wird der Zucker bei 160° nicht zersetzt. Rohrzucker schmilzt, vorsichtig erhitzt, bei 160° und erstarrt beim Abkühlen zu einem amorphen Glase, welches in der Ruhe nur allmälig, beim Durcharbeiten aber rasch krystallinisch erstarrt. Erhitzt man höher, so bleibt die erstarrte, etwas gefärbte Masse lange glasig (Bonbons), zugleich hat ohne Gewichtsverlust eine Umwandlung in Glycose und Lävulose stattgefunden. Bei längerem Erhitzen bei 160°, rascher bei 210—220° geht er in Caramel (s. d.) über. Bei der trockenen Destillation des Rohrzuckers entstehen: Essigsäure, wenig Aldehyd, Aceton und brenzliche Producte, in denen Furfurol enthalten ist, daneben entweichen viel Kohlensäure, Kohlenoxyd und Sumpfgas.

Der Rohrzucker verbindet sich mit alkalischen Erden und einigen Metalloxyden (s. Saccharate), ferner mit Alkalisalzen. Beim Kochen mit Alkalien bräunt er sich nicht; beim Kochen mit starker Natronlauge entstehen Ameisensäure und Milchsäure. Der Rohrzucker reducirt FEHLING'sche Lösung nicht, aus ammoniakalischer Silberlösung scheidet er nur auf Zusatz von Natronlauge in der Wärme einen Silberspiegel ab. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure oder Oxalsäure wird Rohrzucker invertirt, s. Invertzucker; dieselbe Umwandlung bewirkt wässerige Kohlensäure langsam in der Kälte, rascher beim Erhitzen. In Vitriolöl löst er sich ohne Verkohlung; diese tritt erst beim Erwärmen ein. Beim Behandeln mit Salzsäure und absolutem Alkohol geht Rohrzucker in die isomere Diglycose über. Kocht man Rohrzucker längere Zeit mit verdünnten Mineralsäuren, so wandelt sich die Lävulose weiter in Lävulinsäure, Ameisensäure und Gummisubstanzen um. Mit organischen Säuren verbindet sich Rohrzucker bei 120° unter Wasseraustritt und Bildung von Glycoseestern; mit Essigsäureanhydrid können jedoch Rohrzuckerester dargestellt werden. Der Rohrzucker-Acetylester enthält im Molekül das Acetyl C_2H_3O achtmal nach der Formel: $C_{12}H_{14}(C_2H_3O)_8O_{11}$. Ein Gemisch von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure erzeugt Nitrorohrzucker, Nitrosaccharose, $C_{12}H_{18}O_7(NO_3)_4$, eine zähe, in kaltem Wasser unlösliche Masse.

Rohrzucker unterliegt nicht direct der alkoholischen Gährung, erst nach langer Berührung mit Hefe tritt Gährung auf, weil der Rohrzucker durch ein ungeformtes Ferment der Hefe, das „Invertin", in Invertzucker übergeführt wird; bei Gegenwart von Käse, Lab, eiweissartigen Stoffen überhaupt und Basen, welche die auftretende freie Säure sättigen, tritt Milchsäure- und dann Buttersäuregährung ein. Zucker, sowie starke concentrirte Lösungen desselben wirken fäulnisshemmend, hierauf beruht das Einmachen der Früchte in Zucker, ferner das Candiren derselben.

Die quantitative Bestimmung des Rohrzuckers wird entweder auf optischem Wege mittelst Saccharimeter ausgeführt (s. oben) oder auf chemischem Wege mittelst FEHLING'scher Lösung (s. d.). Im letzteren Falle löst man 1.25 g Zucker zu 200 ccm, setzt 10 Tropfen Salzsäure (spec. Gew. 1.11) zu und erhitzt das Gemenge eine halbe Stunde im kochenden Wasserbade. Vor Zusatz der Kupferlösung muss die freie Säure durch Soda abgestumpft werden. Es reduciren nach SOXHLET 2 Mol. Invertzucker (360) in 1procentiger Lösung 10.1 Mol. Kupferoxyd in unverdünnter und 9.7 Mol. Kupferoxyd bei Anwendung vierfach verdünnter FEHLING'scher Lösung. Nach ALLIHN reducirt Invertzucker genau ebenso viel Kupferoxyd wie Glycose und muss das Kochen mit der alkalischen Kupferlösung eine halbe Stunde lang fortgesetzt werden. Loebisch.

Rohsalpeter ist das aus der Rohlauge der Salpeterfabrikation zuerst Auskrystallirende. Er ist gelb gefärbt und enthält noch circa 20 Procent zerfliessliche Chlormetalle etc., von welchen er durch das sogenannte Läutern oder Raffiniren befreit wird. — S. auch Kalium nitricum, Bd. V, pag. 606.

Rohschwefel heisst der am Fabrikationsorte durch Schmelzen von den erdigen Beimengungen zum grössten Theil befreite Schwefel.

Rohsoda heisst ein Vorproduct der Sodagewinnung, s. Soda.

Rohspiritus ist das erste Destillat der Brennereien aus den vergohrenen Kartoffeln oder aus einer anderen gegohrenen Flüssigkeit (der Maische); er ist ein sehr verdünnter und sehr verunreinigter Alkohol, welcher auch alle übrigen durch die Gährung der Maische entstandenen Producte, vor Allem Fuselöl, enthält. S. auch Alkohol, Bd. I, pag. 237.

Roigheim, in Würtemberg, besitzt eine kalte Schwefelquelle mit H_2S 0.016 in 1000 Th.

Roisdorf, in der Rheinprovinz, besitzt eine Stahl- und eine Trinkquelle; die erstere enthält $NaHCO_3$ 0.256 und $Fe(CO_3)_2$ 0.037, die zweite $NaCl$ 1.842 und $NaHCO_3$ 1.241 in 1000 Th.

Rokou oder Ruku ist Orlean (Bd. VII, pag. 559).

Roller'sches Pulver gegen Epilepsie, s. Bd. IV, pag. 69.

Rollzinn, Rosenzinn, Röselzinn, heisst eine Handelssorte guten sächsischen oder böhmischen Zinns.

Romai, volksth. Bez. für *Chamomilla romana* (Bd. II, pag. 646).

Romancement ist ein natürlich vorkommender Cementstein, welcher durch Brennen in den Cement des Handels übergeführt wird. Nach und nach hat sich die Bezeichnung auch auf das gebrannte Product ausgedehnt und gegenwärtig bezeichnet man als Romancement alle aus natürlichen Cementsteinen gebrannte Producte; s. auch Cement, Bd. II, pag. 613.

Romeït ist mineralisch vorkommendes Calciumhypoantimoniat, $CaSb_2O_5$.

Romershausen's Augenessenz, s. Bd. II, pag. 25.

Romershausen'sche Presse, s. Luftpresse, Bd. VI, pag. 403.

Romit, ein „neuer" Sprengstoff, tauchte im Jahre 1885 auf und schien ein Nitroglycerinpräparat zu sein.

Rommel's Pyro-Extinctor ist in der Hauptsache eine concentrirte Chlorcalciumlösung.

Rompennüsse heissen im Handel die missfarbigen, schwach riechenden, innen oft hohlen, überhaupt minderwerthigen Muskatnüsse.

Ronabea, Gattung der *Rubiaceae*. Holzgewächse aus dem nördlichen Südamerika mit länglichen Blättern und einzelnen Nebenblättern. Inflorescenzen achselständig, mit 2—6 kleinen weissen Blüthen. Kelchröhre eirund mit 5zähnigem Saume. Corolle fast trichterig, mit nacktem oder bärtigem Schlunde, 5 Staubgefässe einschliessend. Frucht eine Beere mit 2 nussartigen Kernen.

R. emetica Rich., ein kleiner Strauch mit gewimperten, unterseits behaarten Blättern und eirunden, sehr kurzen Nebenblättern. Die blauen Beeren sind vom Kelche gekrönt.

Die Wurzeln kamen als *Ipecacuanha nigra* in den Handel, s. Bd. V, pag. 504.

Roncall's Liniment, St. Marienbalsam, ehemals ein viel gerühmtes Hausmittel, ist eine Mischung aus 100 Th. frischer *Rindsgalle*, 20 Th. *Kochsalz* und 10 Th. *Mohnöl*.

Roncegno, in Südtirol, besitzt eine 10° kalte Quelle, welche enthält $FeSO_4$ 4.26, $Al_2(SO_4)_3$ 1.279, As_2O_5 0.116 und Na_3AsO_4 0.110 in 1000 Th. Das Wasser wird viel versendet.

Rondeletia, Gattung der *Rubiaceae*, deren Arten jetzt meist zu anderen Gattungen gezogen werden. So ist *Rondeletia Landia Spr.* synonym mit *Mussaenda Landia Poir.*, der Stammpflanze der Belahé-Rinde (Bd. II, pag. 188), *Rondeletia febrifuga Afz.* synonym mit *Crossopterix febrifuga Benth.* (Bd. III, pag. 318), *Rondeletia asiatica L.* synonym mit *Cupia corymbosa DC.*, deren süssliche, 4samige Beeren in Ostindien gegen Hautkrankheiten verwendet werden.

Rondelles de gelatine, vor ein paar Jahren von Pariser Aerzten als neues Verbandmaterial für die Wundbehandlung des Auges empfohlen, sind sehr dünne und glatte Gelatineblättchen, welche, auf der einen Seite mit einem Klebstoff versehen, der Wunde fest anhaften, sich allmälig auflösen und hierbei das ihnen incorporirte Medicament, wie Sublimat und Cocaïn, zur Wirkung gelangen lassen.

Ronneburg in Sachsen-Altenburg besitzt zwei kalte (10°) Quellen; die Eulenhöfer- und die Urquelle. Jene enthält $FeH_2(CO_3)_2$ 0.04, diese 0.018 in 1000 Th.

Ronneby in Schweden besitzt zwei kalte (6°) Quellen, die alte oder Vitriolquelle und die Eckholzquelle. Die erste enthält $FeSO_4$ 0.328 und $Al_2(SO_4)_3$ 0.384, die zweite von denselben Salzen 2.496 und 1.504 in 1000 Th.; beide führen auch Ni- und Co-Salze.

Roob (franz. Rob). Mit diesem Namen bezeichnete man früher allgemein jeden zur weichen Extractconsistenz eingedickten süssen Fruchtsaft. Gegenwärtig hat man die Bezeichnung Roob zumeist durch Extractum oder Succus inspissatus ersetzt, Ph. Austr. ed. VI. et VII. führen aber noch Roob Juniperi und Roob Sambuci auf. In diesem Werke werden Roob Dauci, Juniperi, Sambuci, Sorborum etc. unter **Succus inspissatus** abgehandelt werden. — **Roob Laffecteur,** s. Bd. VI, pag. 214.

Rophetica (ῥοφέω, ich schlürfe), einsaugende Mittel oder Imbibentia nennt man diejenigen mechanisch wirkenden Mittel, welche vermöge ihrer Porosität oder Capillarität in Berührung mit Flüssigkeiten diese leicht in die in ihnen enthaltenen Hohlräume einsaugen. Den hauptsächlichsten Vertreter dieser Abtheilung der Arzneimittel bilden die durch ihre grosse Porosität ausgezeichneten Badeschwämme, die das ihnen an Einsaugungsvermögen zunächst stehende vegetabilische Mittel, den Wund- oder Zündschwamm, welcher mehr als das Doppelte seines Gewichtes Wasser aufzusaugen vermag, bei weitem übertreffen und daher früher als Reinigungsmittel für Wunden und Geschwüre in der chirurgischen Praxis viel verwendet wurden. Der Umstand, dass die sich leicht zersetzenden und für Bacterienentwickelung günstige Bedingungen liefernden Wundsecrete sich niemals völlig entfernen lassen, hat die Schwämme aus der Chirurgie verbannt. Auch andere Rophetica spielten in der Wundbehandlung als Aufsaugungsmittel für Wundsecrete früher eine grosse Rolle; doch hat auch hier die Besorgniss von putrider Zersetzung das früher wichtigste Mittel dieser Art, die deutsche Charpie, völlig obsolet gemacht. Man verwendet sie hier nur in Verbindung mit antiseptischen Stoffen, deren natürliche Träger sie entweder sind oder mit denen sie künstlich imprägnirt werden. Auch die natürlichen Träger antiputrider Substanzen, wie Torfmoos und Werg, imprägnirt man noch mit stärkeren Desinficientien (Carbolsäure u. s. w.). Am meisten in Gebrauch sind die durch Imprägnation aus Baumwolle und Jute dargestellten antiseptischen Verbandstoffe.

Die Rophetica werden hauptsächlich als Erweiterungsmittel für verengte natürliche oder pathologische Canäle (Fisteln), sog. *Rophetica dilatatoria*, oder zur Stillung von Blutungen, *Rophetica styptica*, gebraucht. Die Erweiterung von Canälen ist einfach die Folge der durch die Imbibition bedingten Volumsvermehrung und Anschwellung. Die in dieser Beziehung gebräuchlichsten Mittel sind der präparirte Bade-

schwamm (Press- und Wundschwamm), Laminaria, Tupelo und Enzianwurzel, auch Charpie und Darmsaiten finden als solche Anwendung. Die besten *R. dilatatoria* sind die am gleichmässigsten aufquellenden (Pressschwamm); bei länger dauernder Application sind weniger leicht faulende Stoffe (Enzian) trotz geringerem Quellungsvermögen zweckmässiger. Als Blutstillungsmittel können Rophetica dienen, nicht nur, weil bei Application auf blutende Stellen durch die Quellung ein Druck auf die Gefässe ausgeübt wird, sondern auch, weil das Blut in Folge stattfindender Wasserentziehung an der verletzten Stelle leichter gerinnt. Der blutstillende Effect ist übrigens nur bei capillaren Blutungen und solchen von geringen Wunden z. B. Blutegelstichen zu erzielen. Man benutzt in dieser Richtung besonders Zündschwamm, dem sich als Volksmittel der Bovist und die Spinngewebe anschliessen, dann die Spreuschuppen verschiedener exotischer Farne *(Paleae Cibotii, Pulu)*, deren styptische Wirkung durch die Aufnahme von Alkali aus dem Blute zur Lösung des vertrockneten Zellinhaltes noch erhöht wird. Th. Husemann.

Rorella, mit *Drosera L.* synonymer Gattungsname RUPP's.

Herba Rorellae s. Roris solis (nach dem Gattungsnamen TOURNEFORT's) sind die früher gegen Lungenleiden gebräuchlichen, jetzt obsoleten *Drosera*-Arten (s. Bd. III, pag. 535).

Rorqualthran, s. Thrane.

Rosa, Gattung der nach ihr benannten Familie und Unterfamilie. Aufrechte oder klimmende, laubwechselnde oder immergrüne Sträucher, die meist mit Stacheln bewehrt sind. Blätter abwechselnd, meist unpaarig gefiedert, mit laubartigen Nebenblättern, die der scheidigen Blattstielbasis mehr oder weniger hoch angewachsen sind. Blüthen zwitterig, gross und ansehnlich (weiss, gelb, rosa oder purpurn), einzeln endständig oder durch Knospenbildung in den Achseln der obersten mehr oder weniger reducirten Blätter in meist wenigblüthigen Trugdolden. Blüthenaxe krugförmig oder fast kugelig, am verengten Schlunde mit einem Drüsenringe. Ohne Aussenkelch. Kelchblätter 5, selten 4 oder 6, in der Knospe dachig, die äusseren oft laubblattartig, fiederschnittig. Blumenblätter 5, selten 4 oder 6, ebenfalls in der Knospe dachig, sehr kurz genagelt, meist hinfällig. Staubblätter viele, dem Schlunde der Blüthenaxe eingefügt. Fruchtblätter meist viele, im Grunde der Blüthenaxe. Fruchtknoten mit 1—2 hängenden Samen. Griffel fast terminal oder gewöhnlich mehr oder weniger bauchständig, aus dem Receptaculum vorragend, frei oder im oberen Theil unter einander verwachsen, Narbe kopfig. Frucht aus der fleischig gewordenen, gefärbten Blüthenaxe gebildet, welche die steinharten Schliessfrüchte einschliesst. Samen mit häutiger Testa und dickem, fleischigem Embryo. Fast über die ganze nördliche gemässigte Zone verbreitet, geht auch in die Gebirge der Tropen über, fehlt aber auf der südlichen Halbkugel. Ungefähr 100 Arten mit sehr vielen Unterarten.

I. Blüthen einzeln, meist ohne Vorblätter. Receptaculum fast sitzend oder kurz gestielt. Stacheln der Schösslinge ungleich, die kleinen borstenförmig, die grösseren pfriemenförmig und gerade.

A. Aeltere Zweige zerstreut stachelig, Nebenblätter aller Zweige fast gleich. Kelch kürzer als die Krone. Fruchtstiele aufrecht.

Rosa lutea Mill., Kapuziner-, türkische, Wanzen-, Balsamrose. Die Blüthen werden zu Augenwässern, die Blätter als Thee benutzt.

B. Aeltere Zweige ohne Stacheln, Nebenblätter der blühenden Zweige schmäler. Kelch länger als die Blumenkrone. Fruchtstiele zurückgebogen.

Rosa alpina L., Boursaultrose.

II. Blüthen in 3—6blüthigen Trugdolden, die seitlichen in der Achsel der Vorblätter von mittleren, auch bei nur einer entwickelten Blüthe die Vorblätter vorhanden.

A. Receptaculum gestielt, Nebenblätter der blühenden Zweige breiter.

a) Stacheln der Schösslinge ungleich, die kleinen borstenförmig, die grösseren ›menförmig und gerade. Receptaculum doppelt so lang als der Stiel.

Rosa cinnamomea L., Zimmtrose.

b) Stacheln der Schösslinge derb, am Grunde verbreitert, zusammengedrückt. Kelchblätter eingeschnitten. Receptaculum so lang als der Stiel.

* Stacheln der Schösslinge sichelförmig. Blätter grasgrün. Kelch etwas kürzer als die Krone.

α) Stacheln der Schösslinge zerstreut, ziemlich gleich.

Rosa canina L., wilde, Hunds-, Frauenrose, Hagebuttenstrauch. Blätter mit 5—7 elliptischen oder eiförmigen, scharf gesägten Blättchen, die oberen Sägezähne zusammenneigend. Blüthen hellrosa oder weiss. Kelch zurückgeschlagen, zuletzt von der kugeligen oder länglichen, scharlachrothen lange knorpelig bleibenden Frucht abfallend. Früher benutzte man die Wurzelrinde *(Cortex radicis Rosae silvestris)*, die Blumenblätter *(Flores Rosae silvestris)*, die Früchte oder Hagebutten *(Fructus Cynosbati)*, die kleinen, steinharten Schliessfrüchtchen *(Semen Cynosbati)* und die von *Rhodites Rosae H.* hervorgerufenen eigenthümlich zottigen Gallen: Schlafäpfel, Bedeguare *(Fungus Rosarum, Spongia Cynosbati)* (s. Gallen, Bd. IV, pag. 477). Die Hagebutten werden noch heutigen Tages als Anthelminthicum benutzt und wirken mechanisch durch die in ihrem Innern enthaltenen feinen Borsten. Sie enthalten nach BILTZ (1824) 3 Procent Citronensäure, 7.7 Procent Apfelsäure, 25 Procent Gummi und 30 Procent unkrystallisirbaren Zucker. Die Blätter sollen als Theesurrogat verwendet werden.

β) Stacheln der Schösslinge ungleich.

Rosa rubiginosa L., Wein-, Frauen-, Marienrose Verwendung wie bei der vorigen.

** Stacheln der Schösslinge fast gerade, ungleich. Blätter graugrün. Kelch so lang als die Krone.

Rosa tomentosa Sm. Die violett purpurne Frucht wird gegessen.

B. Receptaculum sitzend, Nebenblätter aller Zweige ziemlich gleich, Kelchblätter eingeschnitten, kürzer als die Corolle.

Rosa gallica L., Essig-, Apotheker-, Bischof-, Zuckerrose, Rose rouge, Rose de Provins, Red-Rose. Strauch bis 1.5 m hoch, viele Schösslinge treibend, die Stacheln theils borstenförmig und gerade, theils stärker und schwach sichelförmig, dazwischen zahlreiche Drüsenhaare. Blätter mit 5 ziemlich grossen Blättchen und lineal-oblongen Nebenblättern. Blüthen zu 1—2, gross, ihre Stiele und das Receptaculum mit drüsentragenden Borsten besetzt, die eiförmigen Kelchblätter fiederspaltig, die Corolle gesättigt purpurfarben. Die aufrechten, fast kugeligen, dunkelscharlachrothen Früchte lange knorpelig bleibend, der sie zuerst krönende, zurückgeschlagene Kelch zuletzt abfallend. Heimisch in Mitteleuropa, an Wegen und trockenen Waldrändern und Bergabhängen. In vielen Formen cultivirt. Die Blüthen der halbgefüllten, dunklen Spielarten werden, so lange sie noch geschlossen sind, gesammelt, vom Kelch und den Staubfäden befreit und rasch im Schatten getrocknet. Sie finden als *Flores Rosae gallicae, Petala Rosarum rubrarum* pharmaceutische Verwendung. Sie enthalten nach BOUSSINGAULT 3.4 Procent Zucker, nach FILHOL und FRÉBAULT 17 Procent adstringirende Substanz ferner Fett, Quercitrin und einen rothen Farbstoff, den SENIER für eine Säure hält. Es sind auch mit Fuchsin gefärbte Rosenblätter im Handel vorgekommen.

Rosa centifolia L., Centifolie, Rose à cent feuilles, Rose pâle, Cabbage-Rose. 1—3 m hoch, von voriger Art verschieden durch ungleichere Stacheln, von denen die grösseren viel derber und stärker gekrümmt sind; Blüthen rosa, fast stets gefüllt und die Blättchen zusammenschliessend, Kelchblätter eilanzettlich; Früchte eiförmig. Heimisch im Ostkaukasus (nach REGEL eine Culturform der vorigen) und in zahlreichen Formen cultivirt.

Liefert *Petala Rosarum incarnatarum s. pallidarum.*

Rosa damascena Mill. (Rosa Calendarum Borkh., Rosa Centifolia bifera Poir.), Damascenerrose, Rose de Damas, Damask-Rose. Angeblich aus Syrien stammend, dort aber jetzt nicht mehr wild vorkommend, vielleicht auch nur Culturform der vorigen. Charakterisirt durch stärkere, sichelförmige, ungleiche, oft rothe

Stacheln. Wird besonders cultivirt zur Gewinnung des Rosenöles in Rumelien zwischen dem Balkan, der oberen Maritza und der Tundscha; ungefähr die Mitte dieses Gebietes bildet die Stadt Kazanlik. Man zieht die Rosen hier in bis 2 m hohen Hecken, die nach 5 Jahren ertragfähig werden und dann 10 Jahre lang reichlich blühen. Man sammelt im Mai, selten schon im April die im Aufbrechen begriffenen Blüthen mit dem Kelch und destillirt sie aus kupfernen, verzinnten Blasen. In jede der Blasen gibt man ungefähr 10 Oken (1 Oka = 1.25 kg) frische Rosen mit der doppelten Menge Wasser und zieht 9 Oken ab. Eine grössere Menge des Destillates wird dann vereinigt und davon $^1/_{16}$ abgezogen, während das Uebrige bei der ferneren Arbeit von Neuem verwendet wird. Das abgezogene Sechzehntel wird 2 Tage lang in gefüllter Vorlage bei Seite gestellt, worauf sich das Rosenöl abscheidet und abgefüllt wird. Das zurückbleibende Rosenwasser findet dann zum Küchengebrauche und als Augenwasser Verwendung. Die Ausbeute beträgt 0.4 pro Mille.

Ausser im Balkan wird Rosenöl neben Rosenwasser gewonnen in Ghazipor am Ganges ebenfalls von *Rosa damascena*, in Medinet-Fayum, südwestlich von Cairo, in Tunis von *Rosa canina L.*, und gelegentlich in Südfrankreich bei Nizza, Cannes, Grasse; aber alle diese Sorten gelangen nicht zur Ausfuhr, sondern werden im Lande selbst verbraucht.

Die zuletzt genannten 3 Arten von *Rosa* sind die Stammformen der meisten in unseren Gärten cultivirten „edlen Rosen". Daneben ist in Ostasien ein zweiter Formenkreis von gefüllten Gartenrosen gezüchtet worden, die man auf *Rosa indica L.* zurückführt. Neuerdings sind europäische und ostasiatische Culturrosen vielfach gekreuzt worden, dahin gehört z. B. die Bourbonrose und Noisetterose. Die natürliche lange Blüthezeit der *Rosa indica* hat sich auf viele dieser Kreuzungen vererbt und hat den Anstoss zur Entstehung der Remontanten gegeben.

Flores Rosae benedictae sind die Blumenblätter von Paeonia (Bd. VII, pag. 614.

Hartwich.

Rosaceae, einzige Familie der *Rosiflorae*. Habituell sehr verschieden gestaltete Kräuter, Halbsträucher und Sträucher. Blätter meist wechselständig, oft drüsig-gesägt. Nebenblätter frei oder dem an der Basis verbreiterten Blattstiel angewachsen, selten rudimentär oder fehlend oder interpetiolar. Inflorescenzen sehr verschieden. Blüthen regelmässig (zygomorph nur bei Chrysobalaneen), meist zwitterig und 5zählig. Kelch und Krone isomer, alternirend. Kelch zuweilen mit Neben- oder Aussenkelch, in der Knospe dachig, klappig oder offen. Krone dachig oder convolutiv, selten fehlend. Beide mit Andröceum dem Rande einer Axencupula (Receptaculum) eingefügt. Andröceum meist zahlreich, sehr selten 1—2. Filamente fast stets frei, in der Knospe nach innen gebogen. Antheren dithetisch, intrors. Gynäceum 1 bis zahlreich. Griffel meist frei. Samen selten mit Endosperm. Embryo gerade. Würzelchen kurz.

1. *Chrysobalaneae*. Carpell 1, frei. Blüthen meist unsymmetrisch. Griffel grundständig. Samenknospen 2, lateral, aufsteigend. Steinfrucht. Würzelchen abwärts gekehrt. Sträucher und Bäume. Blätter einfach, ganzrandig.

2. *Pruneae (Amygdaleae)*. Carpell 1, frei. Blüthen regelmässig. Griffel endständig. Samenknospen 2, collateral, hängend. Steinfrucht. Würzelchen aufwärts gekehrt. Sträucher und Bäume. Blätter einfach, meist gesägt.

3. *Spiraeae*. Blüthen ohne Nebenkelch. Andröceum 10 bis zahlreich. Carpelle 1 bis zahlreich. Samenknospen 2 bis zahlreich, meist hängend. Frucht balgfruchtartig oder nicht aufspringend. Sträucher, selten Kräuter.

4. *Quillajeae*. Blüthen ohne Nebenkelch. Andröceum 5, 10 bis zahlreich. Carpelle 5. Samenknospen 2 bis zahlreich, aufsteigend oder hängend. Frucht eine Kapsel oder Balgfrucht. Sträucher und Bäume. Blätter meist lederig.

5. *Potentilleae (Dryadeae, Fragarieae, Rubeae)*. Blüthen meist mit Nebenkelch. Andröceum und Carpelle 4 bis zahlreich. Samenknospen 1, selten 2 *(Rubeae)*. Frucht nuss- oder steinfruchtartig. Kräuter und Sträucher.

6. *Poterieae (Agrimonieae)*. Blüthen mit oder ohne Nebenkelch. Krone meist fehlend. Carpelle zur Fruchtreife im trockenen Receptaculum eingeschlossen. Samenknospen 1. Frucht ein Nüsschen. Kräuter und Sträucher.

7. *Roseae*. Blüthen ohne Nebenkelch. Kronblätter meist 5. Carpelle zahlreich, 1eiig, im fleischigen Receptaculum frei eingeschlossen. Sträucher. Blätter meist unpaarig gefiedert.

8. *Pomeae (Pireae)*. Blüthen ohne Nebenkelch. Kronblätter 5. Carpelle 1—5, mit dem fleischig werdenden Receptaculum verwachsen, eine Aepfelfrucht, Steinfrucht oder Beere bildend. Samenknospen 1 bis zahlreich, meist 2. Sträucher und Bäume. Blätter einfach. Sydow.

Rosahefe *(Saccharomyces glutinis)* besitzt ovale Zellen, deren Zellmembran und Inhalt in frischem Zustande farblos, nach dem Eintrocknen aber wieder befeuchtet, einen schwach röthlichen Kern zeigen. Die Züchtungen der Rosahefe gelingen auf den gebräuchlichen Nährböden leicht, und zwar bilden die Culturen, soweit sie mit dem Sauerstoff der Luft in directer Berührung bleiben, rosafarbene, schleimige Ueberzüge. Sie ist in unseren Klimaten sehr verbreitet in der Luft. Eine Gährwirkung kommt der Rosahefe nicht zu. Becker.

Rosalind, ein New-Yorker Cosmeticum, ist ein aus etwa 30 Th. *Wachs,* 30 Th. *Walrat,* 400 Th. *Vaselin* und 10 Th. *Eosin* bestehendes Cerat, welches zum Färben der Fingernägel, als Schminke und als eine Art Lippenpomade benutzt wird.

Rosanaphtylamin, s. Magdalaroth, Bd. VI, pag. 457.

Rosanilin, $C_{20}H_{21}N_3O$. Rosanilin wird durch Zersetzung von Fuchsinlösungen mit Natronlauge, Ammoniak oder Baryt in Form eines krystallinischen Niederschlages erhalten. Nach dem Umkrystallisiren aus alkoholischem Ammoniak bildet es grosse farblose Blätter, welche sich an der Luft allmälig röthen und beim Erhitzen unter Bildung von Anilin verkohlen.

Die Handelsfuchsine enthalten neben Rosanilin noch eine zweite homologe kohlenstoffärmere Base, das Pararosanilin. Das letztere ist seiner Constitution nach Triamidotriphenylcarbinol, das erstere Triamidotolyldiphenylcarbinol:

$$C\begin{cases}C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\OH\end{cases} \qquad C\begin{cases}C_6H_3.CH_3.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\OH\end{cases}$$

Triamidotriphenylcarbinol (Pararosanilin) — Triamidotolyldiphenylcarbinol (Rosanilin).

Reductionsmittel führen die Rosaniline in Leukaniline über, deren Salze farblos sind und unter dem Einflusse der Luft nicht in Rosanilinsalze zurückverwandelt werden.

$$C\begin{cases}C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\H\end{cases} \qquad C\begin{cases}C_6H_3.CH_3.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\H\end{cases}$$

Ersetzt man in den Rosanilinen die Wasserstoffatome der Amidogruppen ganz oder theilweise durch Methyl, Aethyl, Phenyl etc., so erhält man substituirte Rosaniline, deren Salze violett, grün oder blau gefärbt sind (s. Methylviolett, Methylgrün, Anilinblau etc.).

Die Rosaniline bilden zwei Reihen von Salzen, nämlich normale und dreifachsaure.

Die normalen Salze sind fuchsinroth gefärbt, zeigen grünen Metallglanz und sind meist gut krystallisirt. Ihre Lösungen sind ebenfalls roth gefärbt.

Die dreifachsauren Salze, z. B. das Rosanilintrichlorhydrat, $C_{20}H_{19}N_3.3HCl$, sind farblos, und zerfallen mit viel Wasser in freie Säure und normale Salze, was an dem Farbenwechsel der Flüssigkeit kenntlich ist. Benedikt.

Rosanilinarseniat ist ein Zwischenproduct bei der Fuchsindarstellung mittelst des Arsensäureverfahrens. — Weiteres s. unter Fuchsin, Bd. IV, pag. 438.

Rosanilinblau = Anilinblau, Bd. I, pag. 386.

Rosanilin, essigsaures, *Rosanilinum aceticum,* $C_{20}H_{19}N_3 . C_2H_4O_2 + 5H_2O$, kommt zuweilen in fester oder gelöster Form in den Handel. Es ist unter allen Rosanilinen in Wasser und Alkohol am leichtesten löslich und kann leicht in grossen Krystallen erhalten werden. Benedikt.

Rosanilinfarben heissen diejenigen künstlichen organischen Farbstoffe, welche sich vom Rosanilin oder dem homologen Pararosanilin ableiten lassen.

Rosanilinhydrat ist die eigentliche Rosanilinbase; s. Rosanilin.

Rosanilinpapier = Fuchsinpapier, Bd. IV, pag. 442.

Rosanilin, salpetersaures, *Rosanilinum nitricum,* $C_{20}H_{19}N_3 . HNO_3$, krystallisirt in canthaAridenglänzenden Prismen. Man stellte es früher direct durch Oxydation von Rothanilin mit salpetersaurem Quecksilberoxydul dar und brachte es als Azaleïn in den Handel.

Rosanilinsalze heissen im engeren Sinne nur die Salze des Rosanilins, im weiteren Sinne auch die des Pararosanilins. Die im Handel befindlichen Rosanilinsalze sind stets Salzgemische beider Basen. Die Rosanilinbasen sind dreisäurige Basen; sie bilden, je nachdem sie sich mit 1 oder 3 Molekülen Säure verbinden, 2 Reihen von Salzen. Von grosser technischer Wichtigkeit und daher am besten bekannt sind die Salze mit 1 Molekül Säure. Diese bilden die Rosanilinfarbstoffe. Während die Rosanilinbasen selbst farblos sind, sind die Salze sämmtlich gefärbt. Von diesen befinden sich das salzsaure, salpetersaure und essigsaure Salz als Fuchsin im Handel. Ganswindt.

Rosanilin, salzsaures, *Rosanilinum muriaticum seu hydrochloricum,* $C_{20}H_{19}N_3 . HCl + 4H_2O$, bildet den Hauptbestandtheil des technischen Fuchsins. Es bildet rhombische Tafeln, welche in Wasser schwer, in Alkohol leichter löslich sind. Von Aether wird es nicht aufgenommen. Bei 130° verliert es sein Krystallwasser.

Rosanilin, schwefelsaures, $(C_{20}H_{19}N_3)_2 . H_2SO_4$, wird durch Auflösen von Rosanilin in verdünnter Schwefelsäure erhalten.

Rosanilinviolett = Phenylviolett.

Rosasäure = Rosirsalz, s. Rosiren.

Rosa's Lebensbalsam ist eine der bekannten Augsburger Lebensessenz (s. d.) ganz ähnlich zusammengesetzte Tinctur.

Rose bengale, Bengalrosa, sind Eosine, welche durch Einwirkung von Jod auf Dichlor- oder Tetrachlorfluoresceïn erhalten werden. Das Tetrajoddichlorfluoresceïn hat z. B. die Formel:

$$C\begin{cases} C_6HJ_2 - OH \\ \quad > O \\ C_6HJ_2 - OH \\ C_6H_2Cl_2 - CO \\ \quad\quad\quad\quad\quad | \\ \text{———————} O \end{cases}$$

Die Farbstoffe des Handels sind die Kali- oder Natronsalze dieser substituirten Fluoresceïne. Sie lösen sich in Wasser leicht auf, die Lösungen zeigen keine Fluorescenz. Beim Erwärmen mit concentrirter Schwefelsäure geben sie Jod ab.

Rose bengale findet vornehmlich in der Seidenfärberei zur Herstellung sehr reiner bläulichrother Töne Verwendung. Benedikt.

Roseïn = Fuchsin, s. Bd. IV, pag. 437; ferner ist Roseïn eine veraltete Bezeichnung für Mauveïn, s. Bd. VI, pag. 574.

Roselle, in Italien, besitzt eine 38.8° warme Quelle mit $CaH_2(CO_3)_2$ 2.256 in 1000 Th.

Rosenau, in Ungarn, besitzt eine kalte Quelle mit $FeSO_4$ 1.042 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.08 in 1000 Th.

Rosenbach's Reaction auf Gallenfarbstoffe, s. unter GMELIN'S Reaction, Bd. IV, pag. 680.

Rosenconserve = *Conserva Rosarum* (Bd. III, pag. 262).

Rosenheim, in Oberbayern, besitzt eine kalte, sehr schwache alkalisch-erdige Schwefelquelle, Küpferling; ausserdem wird daselbst eine Mischung von Berchtesgadener und Reichenhaller Soole verwendet.

Rosenholz nannte man ursprünglich das wohlriechende Rhodiserholz (s. Bd. VIII, pag. 565); jetzt versteht man darunter verschiedene harte und rothgefärbte Kunsthölzer, deren Abstammung nur theilweise bekannt ist.

Am gebräuchlichsten ist wohl das Rosenholz von Bahia, das Tulip wood der Engländer.

Es stammt von *Physocalymna floribundum Pohl (Lythraceae)* und ist in verschiedenen Nuancen von gelb und roth concentrisch gebändert oder geflammt. Einzelne Gefässe sind schon mit freiem Auge als weisse Pünktchen am Querschnitte sichtbar, die Mehrzahl jedoch, sowie die meist 2reihigen Markstrahlen erst unter der Loupe. Die Parenchymzellen begleiten die Gefässe und kommen auch in einfachen Querreihen vor. Sie enthalten oft Krystalle.

Einige westindische und afrikanische Rosenhölzer stammen von *Cordia*- und *Erythroxylon*-Arten, ostindische und sudanesische von *Dalbergia*-, *Pterocarpus*- und *Caesalpinia*-Arten, das Bois de Chypre von *Cordia Gerascanthus*, das Queensland-Rosenholz von *Acacia excelsa* u. a. m.

Alle diese Hölzer sind geruchlos. Ausser dem oben genannten Rhodiserholz ist überhaupt nur eine Art bekannt, welche annähernd nach Rosen duftet. Es ist *Licaria guyanensis Aubl. (Lauraceae)*, Bois de rose femelle.

J. Moeller.

Rosenholzöl, *Oleum ligni Rhodii*, ist das ätherische Oel aus dem Wurzelholze von *Convolvulus scoparius L.*, welches früher als *Lignum rhodium* geführt wurde. Das Oel ist von schwach gelblicher Farbe, etwas dicklich und von rosenähnlichem Geruche; es ist leichter als Wasser und besteht (nach GLADSTONE) zu 80 Procent aus einem bei 249° siedenden Terpen, welches der Träger des Geruches ist. Es diente früher zur Verfälschung des Rosenöles.

Rosenöl. Das ätherische Oel der Blumenblätter verschiedener *Rosa*-Species, vornehmlich von *Rosa damascena Mill.* Es wurde bis vor Kurzem ausschliesslich an den Südabhängen des Balkans gewonnen; man destillirt dort die Rosen mit Wasser, überlässt das Destillat einige Zeit der Ruhe, schöpft das in Tropfen auf der Oberfläche sich ansammelnde Oel ab und benutzt das Wasser zu einer erneuten Destillation (s. Rosa, pag. 606). Das gesammte, im Balkan producirte Rosenöl geht nach Constantinopel, wo es mit grossem Geschick verschnitten wird; man setzt ihm dort billigere Oele von rosenähnlichem Geruch zu, vornehmlich Palmarosaöl von *Andropogon Schoenanthus L.* (s. Geraniumöl, Bd. IV, pag. 577) und das echte Pelargoniumöl von *Pelargonium roseum Willd.*, seltener das Rosenholzöl von *Convolvulus scoparius L.*, macht wohl auch Zusätze von Walrat oder niedrig schmelzendem Paraffin. Auch wird der Verschnitt nicht selten in der Weise gehandhabt, dass die Rosen vor der Destillation mit dem betreffenden Oel besprengt werden. In neuester Zeit hat man auch in Deutschland mit der Gewinnung von Rosenöl — und zwar nicht ohne Erfolg — begonnen, wenn schon naturgemäss die deutsche Gesammtproduction zur bulgarischen noch in keinem Verhältnisse steht; nach FLÜCKIGER liefert Kasanlik allein jährlich circa 2000 kg.

Es ist eine bei mittlerer Sommertemperatur (18°) klare, schwach gelbliche Flüssigkeit, bei niederer Temperatur eine butterartige bis feste, aber völlig durchsichtige Masse. Specifisches Gewicht des flüssigen Oeles 0.87—0.89. Der Erstarrungspunkt hängt ab von der Zusammensetzung des Oeles; bulgarisches Oel erstarrt nach FLÜCKIGER bei 11—16°. Der Rosengeruch des Oeles ist ungemein stark, ohne angenehm zu sein; angenehm wird er erst bei sehr grosser Verdünnung. Es löst sich sehr schwer in Wasser; 1 Th. Rosenöl erfordert circa 5000 Th. Wasser; eine solche wässerige Lösung ist die officinelle *Aqua Rosae*, eine wasserhelle Flüssigkeit von ungemein lieblichem Rosengeruch; in Alkohol ist es leichter löslich, 1 Th. braucht je nach der Stärke des Alkohols 90—160 Th. zur Lösung.

Das Rosenöl besteht aus einem sauerstofffreien, nicht riechenden, und einem sauerstoffhaltigen, den Geruch bedingenden Bestandtheile. Der erstere ist schwierig rein darzustellen, weil die letzten Antheile des riechenden Bestandtheiles mit grosser Hartnäckigkeit festgehalten werden. Die Isolirung gelingt am besten aus einem noch nicht völlig erstarrten Rosenöl, bei welchem man durch Schütteln den flüssigen Antheil vom festen abzugiessen vermag; der krystallisirte Rückstand wird dann in Chloroform gelöst, in der Kälte mit Essigsäure ausgefällt und aus wenig Alkohol wieder umkrystallisirt. Das vom riechenden Bestandtheil völlig befreite Stearopten bildet weiche, leichte Krystalle von der Zusammensetzung $C_n H_{2n}$ und demnach ein Kohlenwasserstoff ist. Die frühere Bezeichnung Rosenölkampfer ist daher verlassen und in Rosenparaffin umgewandelt worden. Das Verhältniss zwischen Rosenparaffin und dem riechenden Antheil scheint vom Klima abzuhängen; denn bulgarisches Oel enthält etwa 9—14, deutsches 28—34, englisches sogar 68 Procent Paraffin. Der sauerstoffhaltige, riechende Bestandtheil ist noch nicht näher gekannt; er geht beim Behandeln mit reducirenden Mitteln in das geruchlose Rosenparaffin über.

Zur Beurtheilung der Feinheit und Reinheit des Oeles dient in erster Linie der Geruch, in zweiter Linie (nach FLÜCKIGER) die neutrale Reaction. Ein reines Oel muss in grosser Verdünnung (1 Tropfen in einigen Gramm Aether gelöst und im Zimmer ausgesprengt) einen milden, keinesfalls scharfen Geruch haben. Letzterer zeigt Palmarosa- oder Geraniumöl an. Eine etwaige saure Reaction würde Geraniumöl verrathen (Pelargonsäure), während Palmarosaöl dadurch nicht nachweisbar ist. Reines Rosenöl lenkt die Polarisationsebene nur wenig nach rechts; Geraniumöl dagegen dreht stark links und ist daher leicht nachzuweisen. Palmarosaöl besitzt nur ein sehr schwaches Rotationsvermögen, ist daher auf optischem Wege nicht nachweisbar. Eine Verfälschung mit Walrat wird von gewiegten Fälschern kaum vorgenommen, da derselbe nach verschiedenen Methoden leicht nachweisbar ist. Beim Erstarren scheidet sich das Rosenparaffin in zarten, spiessigen Krystallnadeln ab, welche sich im oberen Theile des Oeles sammeln. Walrat hingegen scheidet sich in grösseren Blättern und am Boden aus; von diesen Ausscheidungen schmilzt das Rosenparaffin bei circa 35° (nach SCHIMMEL & Co. türkisches bei 33.5—35°, deutsches bei 35—36.5°), Walrat bei 45—50°. Dass diese Probe nicht zuverlässig ist, beweist eine Notiz im Berichte von SCHIMMEL & Co. (1889), wonach ein mit 1.7 Procent Walrat versetztes, türkisches Stearopten bei 31.5—32°, also noch unter seinem normalen Schmelzpunkt schmilzt. Sicherer geht man, wenn man das Ausgeschiedene während einiger Stunden mit Kalk und Kaliumhydroxyd im Ueberschuss auf 220° erhitzt und aus dem Product durch Säuren die Palmitinsäure in Freiheit setzt, wodurch die Anwesenheit von Walrat unwiderleglich nachgewiesen wäre. Eine Verfälschung mit gewöhnlichem Paraffin wäre allerdings weit schwieriger nachzuweisen. Ein Gehalt an Andropogonöl, welches in der Kälte flüssig bleibt, wird durch eine Herabsetzung des Erstarrungspunktes (ausser durch den Geruch) angezeigt werden; nach FLÜCKIGER darf derselbe nicht unter 11° liegen. Von den neueren Vorschlägen KREMEL'S ist die Bestimmung der Säurezahl wohl ohne Weiteres zu acceptiren; wieweit die Verseifungszahlen in der Praxis verwendbar sind, bleibt einer eingehenderen Forschung noch vorbehalten. Ganswindt.

Rosenpappelkraut ist *Herba Althaeae roseae* (Bd. I, pag. 268). — **Rosenschwamm** oder Rosengallen sind die durch *Rhodites*-Arten an wilden Rosen hervorgerufenen Gallen oder Bedeguare.

Rosenquarz heisst der rosafarbene, undurchsichtige gemeine Quarz.

Rosenstein's Pulvis galactopoeus und Pulvis infantium, s. Bd. VIII, pag. 399, bezw. Bd. V, pag. 681.

Rosenstiehl's Grün ist Mangangrün, s. d., Bd. VI, pag. 523.

Rosenthal-Leube's Fleischsolution, s. Bd. VI, pag. 274.

Rosentuch, deutscher Name für die wenig mehr gebräuchliche Bezetta rubra, s. d., Bd. II, pag. 237.

Roseokobaltamine, s. Bd. VI, pag. 13.

Roseola, ein Hautausschlag, welcher bei verschiedenen Infectionskrankheiten auftritt, am häufigsten beim Typhus und bei Syphilis. Er stellt rundliche, leicht erhabene, rothe Flecken dar, welche auf Fingerdruck verschwinden. Im Gegensatze zu Rubeola (s. Bd. VIII, pag. 625) finden sich die Flecken zuerst und vorwiegend am Rumpfe und an den Extremitäten. Sie haben nur symptomatische Bedeutung.

Rose's Metall, s. Wismut.

Rosettenkupfer, s. Bd. VI, pag. 165.

Rosinen sind *Passulae majores* (Bd. VII, pag. 686). Im Handel unterscheidet man: Smyrnaer, levantiner oder türkische Rosinen, welche in Fässern von circa 100 kg Inhalt oder in Schachteln von 10—15 kg gepackt sind. Die feinste Sorte sind die Damascener-Rosinen oder Sultaninen, welche klein, durchscheinend goldgelb, kernlos und sorgfältig ausgelesen sind.

Italienische Rosinen, Passerine, Passole, Pigatelli, kommen aus Calabrien und den Liparen.

Französische Rosinen, Raisins, Passes musquées, aus der Provence und Languedoc.

Spanische Rosinen, gleich den vorigen aus Muskatellertrauben, vorzüglich aus Valencia, Alicante und Malaga. Die letzteren gelten als die feinsten, besonders die Paserillas de Sol, und werden in kleine Kisten gepackt.

Rosinol ist ein Synonym für Rosolan und Retinol und vermuthlich durch Zusammenziehung dieser Worte entstanden.

Rosiren. Mit Alizarin oder Krapp hergestelltes Rosa wird nach dem Färben „avivirt", indem man die Waaren mit Seifenlösung kocht, dem man Rosirsalz zugesetzt hat. Dasselbe wird von den Färbern meist selbst durch Auflösen von Zinn in Königswasser hergestellt und führt daher auch den Namen salpetersalzsaures Zinn. Es ist im Wesentlichen eine saure Zinnchloridlösung. Beim Rosiren wird ein Theil der Thonerde oder des Kalkes des Alizarinfarblackes durch Zinnoxyd ersetzt, wodurch die Farbe feuriger wird. Benedikt.

Rosirsalz, eine rohe Zinnchloridlösung.

Rosit, nach BATILLIAT ein neben Purprit im Rothwein enthaltener rother Farbstoff; MULDER und MAUMENÉ konnten nur einen Farbstoff, Oenocyanin (s. d.), auffinden.

Rosmarinöl. Das aus den blühenden Zweigen von *Rosmarinus officinalis L.* in der Provence, in Italien und Dalmatien durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnene ätherische Oel. Frisch destillirt, ist es wasserhell, dünnflüssig, von durchdringendem, aromatischem, kampferähnlichem Geruch und neutraler Reaction; es besitzt ein spec. Gew. 0.905 bei 15°, siedet über 165° und dreht die Polarisationsebene nach links. Ausbeute $^1/_3$—1 Procent.

Das Rosmarinöl besteht in der Hauptsache aus 80 Procent eines linksdrehenden Terpens $C_{10}H_{16}$ von 165° Siedepunkt (?) und 20 Procent sauerstoffhaltiger Bestandtheile, aus welchen LALLEMAND 6—8 Procent gewöhnlichen Kampfer, $C_{12}H_{16}O$, und BRUYLANTS 4—5 Procent Borneol durch Krystallisirenlassen in der Kälte gewannen. Gegenüber dieser Zusammensetzung muss die Angabe fast aller Bücher, dass das Rosmarinöl mit gleichen Theilen Alkohol von 0.85 eine klare Lösung gebe, befremden; thatsächlich ist denn auch 1888 nachgewiesen worden, dass garantirt reines Rosmarinöl mindestens 12 Th. Alkohol von 0.864 zu einer klaren Lösung bedarf. Auch die Siedepunktsangabe älterer Autoren (KANE 165°, BRUYLANTS 157—160°) stimmen nicht mit den neuen Ermittelungen von SCHIMMEL & Co., wonach der Hauptantheil des Oeles, circa 84 Th., bei 170—200° übergeht.

Anwendung findet das Rosmarinöl ausser zu pharmaceutischen Zwecken (s. *Ol. Rosmarini*, Bd. VII, pag. 486) in der Parfümerie, z. B. in der Fabrikation der Eau de Cologne, und zum Denaturiren von Olivenöl. Neuerdings ist es auch als Denaturirungsmittel für Spiritus seitens des Bundesrathes gestattet und dabei folgende Anforderungen, respective folgende Prüfung vorgeschlagen worden: Spec. Gew. 0.875—0.900. Löslichkeit: 1 Th. in 8 Th. Alkohol von 0.864. Destillation: Von 100 Th. sollen bei 160° höchstens 5 ccm und bis 230° mindestens 90 ccm übergehen. Aus der obigen Angabe erhellt jedoch, dass es kaum möglich sein wird, ein diesen Anforderungen entsprechendes Oel im Handel aufzutreiben.

Ganswindt.

Rosmarinus, Gattung der *Labiatae-Monardeae*, mit nur einer Art:

Rosmarinus officinalis L., Rosmarin, Romarin, Rosemary, Rosmarijn, Merdau, heimisch an trockenen, sonnigen Felsabhängen in den Mittelmeerländern, wo er auch, ebenso wie in England (Brighton) cultivirt wird.

Immergrüner, bis 2 m hoher, dicht und sperrig-ästiger Strauch mit 4kantigen, braungrauen, in der Jugend filzig behaarten Aesten und dicht gestellten, lederigen, sitzenden, linealischen, bis $3^1/_2$ cm langen und 6 mm breiten, stumpfen, ganzrandigen, mit dem Rande stark zurückgerollten und dadurch unterseits tief rinnigen, oberseits kahlen, vereinzelt drüsigen, graugrünen, glänzenden, und durch den vertieften Mittelnerv längsgefurchten, unterseits filzigen Blättern.

Blüthen an kleinen achselständigen, klein- und armblätterigen Zweigen zu wenigen eine kleine Traube bildend, gegenständig, sehr kurz gestielt, mit kleinen eiförmigen Deckblättchen. Kelch eiförmig-glockig, grau sternhaarig, 2lippig mit concaver, sehr klein 3zähniger oder fast ungetheilter Oberlippe, 2spaltiger Unterlippe und nacktem Schlunde. Corolle mit aus dem Kelch etwas vorragender, innen kahler, am Schlunde etwas erweiterter Röhre, 2lippig, mit aufrechter, ausgerandeter oder kurz 2spaltiger Oberlippe und abstehender 3lappiger Unterlippe mit sehr grossem, genageltem, concavem, herabhängendem Mittellappen. Blüthenfarbe weisslich oder blassblau mit dunkleren unregelmässigen Zeichnungen auf der Unterlippe. Nur die unteren 2 Antheren fruchtbar, denen von *Salvia* (s. d.) ähnlich, aber der Connector gegen das Filament nicht gegliedert, sein unterer Schenkel sehr kurz zahnartig, Staminodien fehlend oder sehr klein. Nüsschen kugelig-eiförmig, glatt.

Pharmaceutische Verwendung finden die Blätter:

Folia (Herba) Rosmarini s. Anthos. Die nach ihrer makroskopischen Beschaffenheit bereits oben charakterisirten Blätter zeigen folgenden Bau. Die von einer starken Cuticula bedeckte Epidermis zeigt auf der Unterseite Spaltöffnungen, unter der der Oberseite befindet sich eine einfache Schicht derbwandiger Zellen (collenchymatisches Hypoderma), von der sich Keile ebensolchen Gewebes nach den stärkeren Nerven erstrecken. Die Epidermiszellen der Oberseite sind scharf polygonal, starkwandig mit porösen Zwischenwänden, die der Unterseite wellig polygonal und zartwandiger.

Die Epidermis zeigt folgende Haarbildungen:

1. Monopodial verästelte, leicht collabirende Gliederhaare, deren Wände glatt, dünn und deren Endzellen kurz sind und scharf zulaufen. Länge 200—300 μ.

Breite an der Basis 20—30 μ. Bei ausgewachsenen Blättern finden sich diese Haare nur auf der Unterseite.

2. 2-, selten 4zellige Köpfchenhaare mit 1- oder 2zelligem Stiel.

3. Drüsenhaare mit meist 8zelligem Kopf und 1zelligem, scheibigem Stiel, 40 bis 50 μ hoch, 50—60 μ breit. Sie finden sich am häufigsten auf der Unterseite des Blattes unter dem umgeschlagenen Rand.

Die Blätter riechen und schmecken angenehm kampferartig und bewahren ihr Aroma sehr lange. Sie enthalten 1 Procent ätherisches Oel (s. Oleum Rosmarini, Bd. VII, pag. 486). Man verwendet sie selten in Substanz, häufig dagegen das ätherische Oel.

Sie sollen verwechselt oder verfälscht werden mit einer Anzahl anderer, ähnlich gestalteter Blätter:

1. *Ledum palustre L.*, Porst, wilder Rosmarin, *Folia Rosmarini silvestris*, hat auf der Unterseite der breiteren Blätter einen aus langen einfachen Haaren gebildeten rothbraunen Filz.

2. *Andromeda poliifolia L.* hat stachelspitzige, auf der Unterseite mit einem bläulich weissen Wachs-Ueberzug versehene Blätter.

3. *Teucrium montanum L.* hat unterseits von langen, einfachen, schlängligen Haaren weisse Blätter, deren Rand nur wenig umgerollt ist. Zwischen den Haaren vereinzelte Oeldrüsen.

Ferner sind als Rosmarinblätter aus Triest die Blätter von *Santolina rosmarinifolia L.* und *Santolina Chamaecyparissus L.* in den Handel gekommen.

Die ersteren sind lineal, am Rande höckerig, zuweilen ganzrandig, flach, kahl, etwa $2^1/_2$ cm lang, letztere lineal-4seitig, 4reihig gezähnt mit stumpfen, bald ganz kurzen, bald längeren Zähnen und dann fast fiederspaltig, dicklich, von dickwandigen, einfachen Haaren graufilzig. Hartwich.

Rosocyanin, Roseocyanin, s. Curcumin, Bd. III, pag. 350.

Rosolan = Mauvëin, s. Bd. VI, pag. 574.

Rosolen ist gleichbedeutend mit Retinol (s. d.).

Rosolsäure, $C_{20}H_{16}O_3$, ist dem Aurin, $C_{19}H_{14}O_3$ (s. Bd. II, pag. 37), homolog. Sie wird erhalten, indem man zu einer mit viel überschüssiger Salzsäure versetzten Rosanilinlösung salpetrigsaures Natron hinzufügt, zum Sieden erhitzt, filtrirt und erkalten lässt.

$$C\left\{\begin{array}{l} C_6H_3.CH_3.NH_2.HCl \\ C_6H_4.NH_2.HCl \\ C_6H_4.NH_2Cl \end{array}\right. + 3\,HNO_2 = C\left\{\begin{array}{l} C_6H_3.CH_3.N=N.Cl \\ C_6H_4.N=N.Cl \\ C_6H_4.N=N.Cl \\ OH \end{array}\right. + 5\,H_2O$$

Rosanilintrichlorhydrat — Hexaazoverbindung.

$$C\left\{\begin{array}{l} C_6H_3.CH_3.N=N.Cl \\ C_6H_4.N=N.Cl \\ C_6H_4.N=N.Cl \\ OH \end{array}\right. + 2\,H_2O = C\left\{\begin{array}{l} C_6H_3.CH_3.OH \\ C_6H_4.OH \\ C_6H_4.O \end{array}\right. + 3\,N_2$$

Hexaazoverbindung — Rosolsäure.

Aus dem Filtrat krystallisirt Rosolsäure aus, welche nach dem Umkrystallisiren rubinrothe Krystalle bildet. Sie ist in Wasser schwer, in verdünntem heissem Alkohol leichter löslich. Die Lösungen in Alkalien sind roth gefärbt. Die Rosolsäure findet keine technische Verwendung. Benedikt.

Rossaloë, s. Aloë (Bd. I, pag. 256). — **Rossegel,** s. Pferdeegel (Bd. VIII, pag. 62). — **Rossfenchel,** s. Phellandrium (Bd. VIII, pag. 137). — **Rosshuf** ist Farfara (Bd. IV, pag. 258). — **Rosskastanie,** s. Hippocastanum (Bd. V, pag. 221). — **Rosskümmel** ist Fructus Cumini (Bd. III, pag. 230). — **Rosswurz,** s. Carlina (Bd. II, pag. 562).

Rossbach'sche Giftprobe auf Alkaloide, s. unter Empfindlichkeit der Reactionen, Bd. IV, pag. 17.

Rosshaar, das lange Mähnen- und Schweifhaar des Pferdes, ist ein sehr bedeutender und ziemlich theurer Handelsartikel, dessen beste Sorten von Irland, Holland und Ostpreussen kommen, während geringere Qualitäten in grossen Mengen von Russland und Ungarn geliefert werden. Es wird nach seiner Länge, Farbe und Verwendung sortirt; ordinäres in Ballen gepackt, längeres gekocht und zu Zöpfen geflochten („gesponnenes" Rosshaar). Mit heissem Wasser behandelt, erscheint es gekräuselt, weicher und elastisch und bildet das sogenannte Krullhaar. (Ueber die Sorten und deren Prüfung s. Goeldner in Pharm. Ztg. 1889, Nr. 95.)

Gute Sorten dienen zur Herstellung von Siebböden, Seilerwaaren (z. B. für Papierfabriken), Bürsten, Geweben (Rosshaarstoffen), zu Pinseln, Fischgeräthen, zum Aufputz von Militärhüten, das lange weisse Schweifhaar zum Bespannen der Violinbögen; die grösste Verwendung dagegen finden die geringeren Sorten zur Auspolsterung von Matrazen, Möbeln etc.

Die Rosshaare sind sehr verschieden lang, vollkommen glatt und besitzen einen ausserordentlich gleichförmigen Verlauf. Ihre Dicke ist nach Herkunft des Haares, Alter, Race etc. des Pferdes höchst verschieden und beträgt 100—300 μ (selbst 400 μ nach v. HÖHNEL).

Weisse, mit Quellungsmitteln behandelte Haare zeigen eine unregelmässige gezähnelte Querstreifung, die von den sehr schmalen Epidermiszellen herrührt; auch die Markzellen sind schmal, blättchenartig und bilden im Längsverlauf einen breiten feinkörnigen Cylinder; die Faserschichte ist verhältnissmässig schwach entwickelt.

Dunkle Haare, denen meist durch künstliche Färbung ein tiefes Schwarz ertheilt wird, sind mikroskopisch kaum zu bestimmen, da man nur unklare Bilder erhält.

Die türkischen Rossschweife stammen nicht vom Pferde, sondern vom indischen Yak oder Grunzochsen *(Bos gruniens)*.

Als Ersatz des echten Rosshaares dienen verschiedene Pflanzenfasern, wie z. B. das vegetabilische Rosshaar von *Tillandsia*. — S. Palmenfaser und Tillandsia.

T. F. Hanausek.

Rosshaarsieb, ein mit einem Rosshaargewebe versehenes Sieb; dasselbe ist zu benützen in solchen Fällen, in denen Metallsalze, überhaupt Eisen- oder Messingdrahtsiebe angreifende Substanzen, in Frage kommen.

Rosskastaniengerbstoff, Kastaniengerbsäure, $C_{13}H_{12}O_6$ oder $C_{26}H_{24}O_{12}$, findet sich nach ROCHLEDER fast in allen Theilen von *Aesculus Hippocastanum L.* In reinem Zustande ist er ein amorphes, fast farbloses Pulver, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether. Die Lösungen färben sich an der Luft dunkler; die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid intensiv grün gefärbt, bei Anwesenheit von Alkali violett; sie werden durch Leim, aber nicht durch Brechweinstein gefällt. Im Kohlensäurestrom auf 127° erhitzt, verliert die Kastaniengerbsäure Wasser und wird zu einer weissgrauen Masse, Anhydrid, $C_{26}H_{22}O_{11}$, welche beim Kochen mit H_2O sich wieder in Kastaniengerbsäure zurückverwandelt. Beim Erhitzen mit verdünnter Mineralsäure auf 100° spaltet sich die Kastaniengerbsäure in Zucker und Kastanienroth. Beim Behandeln mit Kaliumdichromat wird die Kastaniengerbsäure oxydirt und unter Reduction der Chromsäure eine Verbindung von Chromoxyd mit $C_{26}H_{22}O_{13}$ gebildet, welche letztere isolirt eine rothbraune pulverige Säure darstellt. Beim Schmelzen mit Kali zerfällt sie in Phloroglucin und Protocatechusäure.

Ganswindt.

Rosspulver, s. unter Thierarzneimittel.

Rossschwefel heisst der gepulverte Rohschwefel; oft ist aber der unter diesem Namen im Handel befindliche Schwefel nichts anderes als irgend eine graue Erde mit einem Zusatze von Schwefelblumen.

Rost, der auf eisernen Gegenständen, welche der Luft und der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, sich bildende hellbraune (rothbraune) Ueberzug, aus Eisenoxydhydrat von nicht constantem Hydratwassergehalt bestehend.

Geringe Mengen von Säuren, Chlor, Brom, Jod, Schwefelwasserstoff in der Luft befördern die Rostbildung. Zum Schutz gegen Verrosten werden eiserne Gegenstände mit Mineralölen eingefettet, mit Oelfarbe bestrichen, mit einem Ueberzug von Eisenoxyduloxyd versehen, verzinnt, verzinkt, verbleit, vernickelt, galvanisch verkupfert, brünirt, emaillirt u. s. w.

Den auf Zink entstehenden dünnen Ueberzug von Zinkcarbonat bezeichnet man mitunter auch als Rost; der auf Bronzedenkmälern auftretende schön grün gefärbte Ueberzug von Kupfercarbonat wird Edelrost (Patina) genannt. — Ueber Beseitigung der Rostflecke s. Bd. IV, pag. 386.

Rostfleckenpulver ist gepulvertes *Oxalium*.

Rostpilze *(Uredineae)*, parasitische Pilze, deren Mycel gewöhnlich intercellular im Innern lebender Pflanzen wuchert. Die Sporen entwickeln sich unter der Epidermis des befallenen Pflanzentheiles, bleiben entweder von derselben bedeckt oder treten frei in Form kleiner, staubartiger oder festerer, krustiger, meist rostfarbener Häufchen hervor. Bezüglich der verschiedenen Sporenformen, s. Generationswechsel (Bd. IV, pag. 565), Autöcische Pilze (Bd. II, pag. 55) und Heteroecie (Bd. V, pag. 213).

Die Rostpilze sind die Erreger zahlreicher, zum Theil sehr gefürchteter Krankheiten („Rost“) der Pflanzen. — S. Pflanzenkrankheiten, Bd. VIII, pag. 78.

Sydow.

Rotation nennt man die Drehung eines Körpers um eine Axe, ferner auch die Erscheinung, dass linear polarisirtes Licht beim Durchgang durch manche Substanzen eine Drehung der Polarisationsebene erfährt. — S. Circularpolarisation, Bd. III, pag. 160 und Polarisation, Bd. VIII, pag. 287.

Pitsch.

Roth ist die homogene Farbe am Ende des Spectrums von den grössten Wellenlängen von 6450—8000 Zehnmillionstel Millimeter und ist dem Grün complementär. Die genannte äussere Grenze erreichen nur die Strahlen intensiver Lichtquellen, wie das directe Sonnenlicht, das elektrische Licht, das Magnesiumlicht, das DRUMMOND'sche Kalklicht. Diffuses Tageslicht ist im Spectrum nur bis zur Linie B bei 6867 Wellenlänge noch erkennbar. Auch rothes Licht reflectirende Körper bedürfen zur Entfaltung ihres Glanzes starker Beleuchtung. Ueber diese Grenze hinaus reichende, weniger durch Brechung abgelenkte Wärmestrahlen werden ultraroth oder infraroth genannt. Dieselben können durch Calorescenz (s. Fluorescenz, Bd. IV, pag. 409) sichtbar gemacht werden. Manche Metalle, wie Kalium, Magnesium, Silber, zeigen in dieser bis zu 11820 Wellenlänge reichenden Region Spectrallinien.

Gänge.

Rothbeize ist eine Lösung von basisch essigsaurer Thonerde, welche zur Herstellung von Alizarinroth und -rosa im Baumwollendruck ausgedehnte Verwendung findet.

Man bereitet sie meist durch Vermischen von Alaunlösung mit Bleizucker und Zusatz von Soda.

Benedikt.

Rothbernitzbeeren sind *Fructus Vitis Idaeae.*

Rothbleierz, s. Blei, Bd. II, pag. 290.

Rothe Farben. Die rothen Farben sind entweder rein roth (zinnoberroth, scharlachroth), gelbroth oder bläulichroth. Durch Zumischung von Blau zum Roth erhält man zuerst carminroth, dann purpur, weiter rothviolett, violett und blauviolett. Mit Weiss verdünntes Roth ist fleischfarbig, die weisse Nüance des Purpur

Tabelle I.

Name	I	II	III	IV	V		VI
	Substanz i. con. Schwefelsäure gestäubt	Farbstofflösung mit einigen Tropfen Natronlauge, nachher eventuell mit Aether versetzt und umgeschüttelt	Farbstofflösung mit 30procentiger Zinnsalz-Salzsäure-Lösung gekocht	Farbstofflösung mit etwas Alaunlösung 100/1000 versetzt	Probefärben		Bemerkungen
					Lösen	Färben	
Fuchsin.	Gelb.	Nach Zufügen von Natronlauge und Aether färbt sich dieser schwach gelblich, tropft man den Aether in Essigsäure, so zeigt sich eine rothe Färbung.	Gelb.	Niederschlag.	1 g Farbstoff in 200 ccm Wasser.	Kann auf ein 10 g wiegendes Strängchen Wolle mit 10 ccm Farbstofflösung gefärbt werden oder auf mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle.	Durch Reaction II kann es in den gebräuchlichen Gemischen nachgewiesen werden.
Grenadin.	Gelb oder schmutziggelb bis oliv.	Wie Fuchsin, nur dass der Aether nach dem Umschütteln gelbgrün fluorescirt (Phosphingehalt).	Gelb.	—	1 g Farbstoff in 200 ccm Wasser und einigen Tropf. Essigsäure.	Wie Fuchsin.	Wie Fuchsin.
Marron.	Schmutziggelbbraun.	Wie Fuchsin.	Wie Fuchsin.	—	Wie Grenadin.	Wie Fuchsin.	Wie Fuchsin.
Fuchsin S.	Gelb.	Mit viel Natronlauge farblos, Aether farblos.	Bleibt roth.	Kein Niederschlag.	1 g in 100 ccm Wasser.	Auf 10 g Wolle mit 20 ccm Farblösung unter Zusatz v. 10 ccm Alaunlösung, 10 ccm Schwefelsäure $^1/_{10}$.	In Gemischen durch Reaction III kenntlich.
Safranin.	Grün.	In concentrirter Lösung entsteht ein Niederschlag.	Farblos, nach Zusatz von essigsaurem Natron wieder roth.	Brauner Niederschlag.	1 g in 200 ccm Wasser. Wenn schlecht löslich, zuerst mit Alkohol anzufeuchten.	Auf mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle.	Zinkstaub und Essigsäure entfärbt, das Filtrat färbt sich an der Luft wieder roth.
Eosine.	Gelb.	Der Aether bleibt farblos.	Orange oder gelb. Aether färbt sich gelb.	Niederschlag.	1 g in 100 ccm Wasser unter Zusatz von etwas Soda.	Auf 10 g Wolle mit 10 ccm Farbstoff, 5 ccm Essigsäure u. 5 ccm Alaunlösung.	Einige Eosine fluoresciren in ihren Lösungen. In Gemischen mit Azofarbstoffen d. Reaction III zu erkennen.

Alizarin.	Gelb.	Die Paste löst sich in Natronlauge mit violetter Farbe.	Wie Eosine.	—	10 g Paste mit Wasser auf 1 l verdünnt.	Einig. Streifen m. Thonerdemordancirte Baumwolle m. 50—100 ccm gef.	Statt durch Probefärben auch durch Probedruck.
Höchster Ponceau.	Rosenroth.	Bleibt roth.	Farblos.	Bleibt klar.	1 g in 100 ccm Wasser.	10 g Wolle mit 30 ccm Farbstofflös. u. 10 ccm Weinsteinpräparat.	—
Croceïn-scharlach.	Blau	Wird trübe, corinthfarbig.	Farblos.	Bleibt klar.	desgl.	desgl.	—
Brillant-Croceïn M.	Violett.	Wie Croceïnscharlach.	Farblos.	Bleibt klar.	desgl.	desgl.	Bittersalzlös. fällt die conc. Farbstofflösung nach einiger Zeit in glitzernden Kryst.
Biebricher Scharlach.	Grün.	Braun, mit braunem Niederschlag.	Farblos.	Starker Niederschlag.	desgl.	desgl.	—
Echtroth.	Violett.	Bräunlich und trübe.	Farblos.	desgl.	desgl.	desgl.	—
Coccin, Neu-Coccin, Brill.-Ponceau.	Rothviolett.	Intensiv braun ohne Niederschlag.	Farblos.	Bleibt klar.	desgl.	desgl.	Conc. Bittersalzlös. (100 g in 1 l) fällt d. con. Lös. v. Coccin nach einiger Zeit in Nadeln.
Krystall-Ponceau 6 R.	Violettblau.	Dunkelroth.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	Mit Bittersalzlös. scheiden sich kl. br. Krystalle aus.
Coccinin, Anisolroth.	Bläulich Fuchsinroth.	Roth und klar.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	—
Ponceau „Verein".	Mattroth.	Orange nüancirt und klar.	desgl.	Bleibt klar.	desgl.	desgl.	—
Ponc. S extra.	Blau.	Rein violett und klar.	desgl.	Niederschlag.	desgl.	desgl.	—
Scharlach 7 B.	Blau.	Wie Croceïnscharlach	desgl.	Niederschlag.	desgl.	desgl.	Unterscheidet sich v. d. ponceaufarb. Croceïnscharl. d. seine bläulich rothe Farbe.
Azorubin.	Violett.	Roth und klar.	desgl.	Niederschlag.	desgl.	desgl.	—
Congoroth.	Hellblau.	Bleibt klar.	desgl.	Der erste Tropf. Alaun schon reichl. f. schw. Niederschlag.	1 g auf 100 ccm Wasser.	10 g Baumwolle mit 30 ccm Farbstofflösung u. etwas Seife.	Durch Versetzen mit einem Tropfen Essigsäure wird die Lösung blau.
Azarin.	Gelb, n. einig. Stehen roth.	Tiefblauer Niederschlag.	desgl.	Bleibt gelb u. trübe.	Wie Alizarin.	Wie Alizarin.	—

Anmerkungen. Zu Reaction I: Man stäubt minimale Mengen Farbstoff auf die in Porzellanschälchen befindliche Schwefelsäure. Gemenge geben sich durch verschiedene Färbung der einzelnen Pünktchen zu erkennen. Zu Reaction III: Die Zinnsalzlösung wird durch Vermischen von gl. Th. Zinnsalz und Salzsäure und Verdünnen auf 35° bereitet. Man setzt davon tropfenweise zur Farbstofflösung, bis eben die Reduction eingetreten ist. Ist dann Zusatz von essigsaurem Natron nothwendig, so füge man soviel zu, dass die Flüssigkeit klar wird. Zu Reaction IV: Man löst 100 g Alaun in 1 l Wasser und nimmt auf 20 ccm Farbstofflösung 5 ccm Alaunlösung. Zu Reaction V: Zum Probefärben nimmt man: Alaunlösung wie in IV. Weinsteinpräparat ist eine Lösung von 250 g Glaubersalz in 1 l 10proc. Schwefelsäure. Das Probefärben muss stets in einer genügenden Menge Wasser, z. B. für 10 g Wolle etwa 250 ccm Wasser gemacht werden.

Tabelle II (Nachweis auf der Faser).

Name	I Aufkochen mit einer Lösung von 200 g Zinnsalz in 200 g Salzsäure und 100 g Wasser	II Einlegen in concentrirte Schwefelsäure	III Einlegen in kalte Natronlauge von 20—25° Bé.	IV Bemerkungen
Cochenille.	Stoff und Lösung orange.	Säure erst korinthbraun, dann bläulich fuchsinroth.	Intensiv bläulich fuchsinroth.	—
Alizarin.	Stoff und Lösung intensiv citronengelb. Zugefügter Aether wird gelb.	Säure gelbroth.	Stoff unbedingt violett, Lösung je nach der Art der Fixirung farblos oder violett.	Auf Baumwolle durch Einlegen in 5- bis 6procentige Chlorkalklösung. Alizarinroth bleibt roth, alle anderen Farben verschwinden. Färbt die Probe kochenden Alkohol roth, so ist ein anderer Farbstoff aufgesetzt, der nach Tabelle I bestimmt werden kann.
Rothholz.	Stoff und Lösung zuerst intensiv roth, nachher schwach orange.	Säure gelb.	Stoff mattroth, Lösung röthlich.	—
Eosine.	Stoff und Lösung gelb oder orange. Zugefügter Aether wird gelb.	Säure gelb.	Stoff roth, Flüssigkeit farblos oder schwach roth.	50procentiger Weingeist zieht in der Wärme roth ab, die Lösung ist meist fluorescirend.
Fuchsin (Marron, Grenadin).	Lösung gelb, Stoff gelblich oder farblos, beim Waschen wieder röthlich.	Säure gelb.	Stoff ziemlich lange roth, dann farblos.	Warmer Alkohol zieht roth ab. Nach Zusatz von Natronlauge mit Aether geschüttelt, färbt sich dieser gelblich. Tropft man den Aether in verdünnte Essigsäure, so färbt sich diese roth.
Säurefuchsin.	Lösung fuchsinroth.	Säure gelb.	Stoff und Lösung farblos.	—
Safranin.	In der Kälte violett, nach dem Erhitzen farblos. Flüssigkeit gelb. Nach dem Waschen wieder roth.	Säure grün.	Stoff matt bordeauxroth.	Warmer Alkohol zieht ab, die Flüssigkeit fluorescirt schwach gelbgrün.
Croceïn-Scharlach.	Nach tüchtigem Kochen total farblos.	Säure blau.	Stoff wird ganz dunkel, beinahe schwarz.	Auf Wolle: Im Reagensrohr mit 10procentiger Sodalösung zweimal tüchtig aufgekocht. Die Lösung wird rein gelb und bleibt auch nach Zusatz von Essigsäure gelb. Anwesenheit von Orange behindert die Reaction nicht, dagegen tritt sie auf Seide und Baumwolle nicht ein.

Höchster Ponceau.	desgl.	Säure schön rosenroth.	Stoff bleibt roth.	Mit Sodalösung wie Croceïn gekocht, Stoff und Flüssigkeit roth.
Biebricher Scharlach.	desgl.	Säure grün.	Stoff korinthfarbig. Bei Wolle: Lös. kaum oder sehr schwach gefärbt.	Mit Sodalösung wie Croceïn.
Echtroth.	desgl.	Violett.	Stoff röthlich bordeauxroth. Bei Wolle Flüssigkeit farblos.	Wenn Wolle mit Sodalösung zweimal gekocht und dann stehen gelassen wird, so wird die Flüssigkeit zuerst heller roth, dann braun, zuletzt farblos, indem sich gelbbraune Flocken ausscheiden.
Coccin, Neu-Coccin, Brillantponceau.	desgl.	Rothviolett oder bläulich fuchsinroth.	Stoff rein catechubraun, bei Wolle Lösung zuerst farblos, allmälig auch catechubraun.	—
Coccinin, Anisolroth.	desgl.	Säure bläulich fuchsinroth.	Stoff u. Flüssigkeit roth. Bei Wolle Flüssigkeit nur schwach röthlich.	Wie Höchster Ponceau.
Brillantcroceïn M.	desgl.	Säure violett.	Wie Croceïnscharlach.	Mit Soda wie Croceïnscharlach gekocht keine gelbe Lösung.
Krystallponceau 6 R.	desgl.	Säure violettblau.	Stoff hellbraun (nicht intensiv catechubraun). Flüssigkeit bräunlich orange.	—
Ponceau „Verein".	desgl.	Säure grenadinroth.	Stoff orange, Flüssigkeit nach einiger Zeit ebenso.	—
Ponceau S. extra.	desgl.	Säure blau.	Dunkel korinthfarbig oder bei schwächeren Färbungen bläulich bordeaux.	Mit Soda wie Croceïn, von dem es sich durch die Nuance unterscheidet.
Scharlach 7 B.	desgl.	desgl.	desgl.	Wenn Wolle mit Sodalösung wie Croceïn behandelt, Flüssigkeit gelb, Wolle orange (bei Ponceau S in gleichem Falle Wolle citronengelb).
Azorubin.	desgl.	Säure violett.	Stoff roth, Flüssigkeit intensiv ponceauroth.	Mit Soda gekocht, Flüssigkeit ponceauroth.
Congoroth.	desgl.	Säure blau.	—	Charakteristisch: Der Stoff wird durch äusserst schwache Essigsäure blau.
Azarin.	desgl.	Säure rothviolett.	Stoff und Lösung röthlich bordeaux.	Kommt nur auf Baumwolle vor. Gegen Chlorkalk wie Alizarin, vom dem es sich durch die Reactionen I u. II leicht unterscheiden lässt.

ist das Rosa. Mischt man dem Roth wenig gelb zu, so erhält man erst Ponceau, dann Rothorange und Orange. Die mit Weiss und viel Schwarz vermischten gelblichen Töne des Roth sind braunroth.

Die wichtigsten rothen Mineralfarben sind: Eisenoxyd (*Caput mortuum*, Englischroth, Bolus etc.), Zinnober und Chromroth (basisch chromsaures Bleioxyd).

Die wichtigsten natürlichen rothen organischen Farbmaterialien sind der Krapp und die Cochenille. Der Safflor verschwindet immer mehr aus der Färberei, die Rothhölzer, die Orseille spielen nur noch in der Braunfärberei eine Rolle.

Dagegen gibt es eine ausserordentlich grosse Anzahl rother Theerfarben, so das künstliche Alizarin, die Eosine, Rhodamine, das Corallin, Fuchsin und Säurefuchsin, Safranin, Magdalaroth und die grosse Reihe der Azofarben.

Zur Unterscheidung der Farbstoffe in Substanz kann die vorstehende Tabelle I dienen, Tabelle II zur Prüfung der rothen Zeugfarben. Hat man einen Farbstoff nach Tabelle I ausgefärbt, so kann man ihn nach II weiterprüfen. Beide Tabellen sind dem Buche „Die Anilinfarbstoffe“ von A. Kertész entnommen.

Benedikt.

Rotheilwurzel ist *Rhizoma Tormentillae*.

Rotheisenerz, Rotheisenstein, ein besonders für Deutschland wichtiges Eisenerz; s. Eisen, technisch, Bd. III, pag. 611.

Rothenburg, a. d. Tauber in Bayern, besitzt zwei Quellen. Die Stahlquelle enthält $CaH_2(CO_3)_2$ 1.284 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.009, die Wildbadschwefelquelle bei 11.5° H_2S 0.015 und $CaSO_4$ 1.083 in 1000 Th.

Rothenfelde, in Hannover, besitzt eine Soole mit NaCl 53.15 in 1000 Th. Sie wird zum Baden und mit $^3/_4$—$^4/_5$ Selterserwasser versetzt zum Trinken ververwendet. Mutterlauge und Mutterlaugensalz werden versendet.

Rothenfels, in Baden, besitzt die Elisabethquelle, welche bei 19.3° NaCl 4.073 in 1000 Th. enthält.

Rother Glaskopf ist natürliches Eisenoxyd.

Rothgerberei, s. Lohgerberei, Bd. VI, pag. 391.

Rothglas = Realgar.

Rothgültigerz, ein Antimonsilber-Sulfid, wird auf Silber verhüttet.

Rothguss, eine Kupfer-Zinklegirung mit 80 und mehr Procent Kupfer, von röthlicher, goldähnlicher Farbe.

Rothholz, s. Farbhölzer, Bd. IV, pag. 251.

Rothkohle, Rothholz, charbon roux, ist ein nur zum Theil in Holzkohle umgewandeltes Holz mit einem Gehalt von circa 70—76 Procent Kohlenstoff.

Rothkupfererz ist das mineralisch vorkommende Kupferoxydul, Cu_2O. — S. Kupfer, Bd. VI, pag. 163.

Rothlauf, Rose, *Erysipelas*, wird eine eigenthümliche Hautentzündung genannt, welche sich durch eine scharf begrenzte, flächenhaft sich ausbreitende Röthung der Haut auszeichnet. Diese Entzündung wird stets von hohem Fieber begleitet und heilt nach bestimmter Zeit, ohne dauernde Veränderungen der Haut zu hinterlassen, nach Abschilferung der obersten Schichten der Epidermis vollständig ab. Recidive des Rothlaufes sind nicht selten.

Die Erkrankung an Rose geht stets von Verletzungen der Haut oder der Schleimhaut aus und wird hervorgerufen durch das Eindringen eines specifischen, kleinen, runden, kettenbildenden Mikrococcus. Fehleisen hat denselben zuerst

isolirt und gezüchtet auf den gebräuchlichen Nährboden; mit den Culturen hat er durch Einimpfungen unter die Haut wiederum Rose erzeugt und so den Nachweis geliefert, dass der Rothlauf von diesem Mikroorganismus verursacht wird.

Man kennt ferner einen Rothlauf der Schweine, eine epidemisch auftretende und ausserordentlich viel Opfer fordernde Thierseuche. Hier soll allerdings die Infection nur von dem Verdauungstractus ausgehen. In neuester Zeit hat man auch den Erreger dieser Krankheit genauer kennen gelernt; es ist dies ein kleiner dünner Bacillus, der in Gelatine als feine, wolkige Trübung zur Entwickelung kommt. Becker.

Als **Rothlaufmittel** werden im Handverkaufe die Rothlaufkugeln = Elisabethinerkugeln, Bd. III, pag. 708, und das Rothlaufpulver = Pulvis ad erysipelas, Bd. VIII, pag. 395, verabfolgt. Mittel gegen Rothlauf der Schweine s. unter Thierarzneimittel; das von AD. HAUGK vertriebene „Rothlaufgift" ist (nach HAGER) eine schwachgelbe, rumähnliche Flüssigkeit ohne allen Werth. G. Hofmann.

Rothlauge heisst die zur Aetznatronfabrikation verwendete Mutterlauge der Sodafabrikation, welche durch Eisennatriumsulfid roth gefärbt ist; s. auch Natrium hydricum Bd. VII, pag. 263.

Rothmessing = Rothguss.

Rothmetall, Tomback, ist eine Kupferlegirung; s. Legirungen, Bd. VI, pag. 259.

Rothnickelkies, s. Nickelerze, Bd. VII, pag. 325.

Roth, Nürnberger, ist eine Mischung von rothem Eisenoxyd mit Thon.

Rothöle heissen in der Farbenindustrie Gemische aus Anilin, Orthotoluidin und Paratoluidin, zum Zwecke der Fuchsinfabrikation.

Roth, Pariser, Bezeichnung für Mennige und für Englischroth (Eisenoxyd).

Roth, persisches, ist basisch chromsaures Bleioxyd.

Roth's Reagens für fette Oele ist mit nitrosen Dämpfen gesättigte Schwefelsäure von 1.4 spec. Gew. Sie findet Verwendung zur Elaidinprobe (s. d., Bd. III, pag. 657) an Stelle von Salpetersäure und Kupfer oder Quecksilber.

Rothsalz, Bezeichnung für aus Holzessig dargestelltes essigsaures Natron und für halbraffinirte, eisenoxydhaltige Pottasche.

Rothspiessglanzerz ist ein natürlich vorkommendes Antimonoxysulfid, Sb_2O_2S, nach Anderen $Sb_4O_3S_3$; s. auch Antimon, Bd. I, pag. 430.

Rothwein, *Vinum rubrum*, der mitsammt den Kernen und Schalen blauer Weinbeeren der Gährung unterworfen gewesene Wein. Von dieser Behandlungsart rührt die rothe Färbung und der Gerbstoffgehalt rother Weine her.

Rothweinfarbstoff, s. Oenocyanin und Oenolin, Bd. VII, pag. 434 und 435.

Rothzinkerz heisst das in New-Yersey (Vereinigte Staaten) vorkommende cadmiumhaltige Zinkoxyd.

Rotifer, Gattung der Räderthierchen mit ausgeprägt 2räderigem Räderorgan, einem Rüsselfortsatz mit 2 Stirnaugen, langen Taströhren am Nacken und zweifingerigem Gabelfuss mit Höckerchen.

R. vulgaris OK. (R. redivivus Cuv.) ist eine der häufigsten Arten des Süsswassers. v. Dalla Torre.

Rotoin, ein angebliches Alkaloid aus der Belladonnawurzel, ist nach E. SCHMIDT Seife gewesen.

Rottenstein, seltenere Bezeichnung für Tripel, *Terra tripolitana.*

Rotter's antiseptische Pastillen enthalten in einem Stück (für 1 l Wasser bestimmt): 0.05 *Sublimat,* 0.25 *Chlornatrium,* 2.0 *Acidum carbolicum,* 5.0 *Zincum chloratum,* 5.0 *Zincum sulfocarbolicum,* 3.0 *Acidum boricum,* 0.6 *Acidum salicylicum,* 0.1 *Thymol* und 0.1 *Acidum citricum.* Das ist die ursprüngliche Vorschrift, später hat ROTTER Sublimat und Carbolsäure weggelassen.

Rottlera, von WILLDENOW aufgestellte, mit *Mallotus Lour.* (Bd. VI, pag. 506) synonyme Gattung der *Euphorbiaceae.* — Von *Rottlera tinctoria Rxb. (Mallotus philippinensis J. Müll.)* stammt die Kamala, von *Rottlera Schimperi Hochst. et Steud.* die Tambusch-Rinde.

Rottleraroth. Die Wurzel von *Rottlera tinctoria* wird in Indien zur Erzeugung eines Rothorange auf Seide benützt. Benedikt.

Rottlerin, $C_{33}H_{30}O_6$, hat ANDERSON einen von ihm aus der Kamala (s. d., Bd. V, pag. 628) durch Ausziehen mit Aether gewonnenen Körper genannt; er soll gelbe seidenglänzende Krystalle bilden, welche sich in Wasser, Weingeist und Aether und mit tiefrother Farbe auch in wässerigen Alkalien lösen. Diese Angaben bedürfen noch der Bestätigung, zumal es anderen Autoren nicht geglückt ist, nach ANDERSON'S Angaben das Rottlerin darzustellen.

Von einigen Autoren wird auch der Rottlera-Farbstoff als Rottlerin beschrieben.

Rottmann's Petersburger Elixir ist (nach GEISSLER) eine aromatischbittere Tinctur, etwa einer Mischung aus 75 g *Tinct. amara,* 25 g *Tinct. aromatica* und 2 Tropfen *Oleum Anisi* entsprechend.

Rottwitt's Blutreinigungspillen bestehen nach HAGER aus etwa (in 100 Stück) 5 g *Ferrum sulfuricum,* 5 g *Kalium carbonicum,* 5 g *Radix Rhei,* 2.5 g *Aloë,* 10 Tropfen *Oleum Menthae piper.* und Althaepulver und Wasser so viel als nöthig.

Rotulae (Sacchari), Zuckerküchelchen, sind planconvexe, runde, 6—10—15 mm breite und 3—5 mm dicke, harte Stücke, aus reinem Zucker bestehend. Sie dienen als Excipienten für ätherische Oele, auch wohl für Tincturen oder andere in Lösung gebrachte wirksame Arzneisubstanzen. Ihre Herstellung geschieht im Grossen und erfordert viel Geschicklichkeit und besondere Geräthschaften. Will man eine kleinere Menge, gleichsam ex tempore, bereiten, so verfährt man nach E. DIETERICH folgendermaassen: Man mischt 95 Th. feinstes Zuckerpulver, 5 Th. Weizenstärke und 1/2 Th. Traganthpulver und rührt mit Zuckersyrup zu einer dickflüssigen Masse an. Diese füllt man nun in ein 20 cm langes und 108 mm breites Stück Pergamentpapierdarm, dessen eines Ende man vorher zuband, bindet dann auch das andere Ende zu, nachdem man eine Federpose mit dem spitzen geöffneten Ende nach Aussen einsetzte, und ist nun im Stande, durch diese Oeffnung die Masse auszudrücken. Während man die Federpose zwischen den Zeige- und Mittelfinger der linken Hand nimmt, übt man mit der rechten Hand einen Druck auf den gefüllten Darm aus und ladet Tropfen um Tropfen auf Pergamentpapier ab, indem man die Federpose fast damit in Berührung bringt. Die Tropfen nehmen die Form der Rotulae an und werden zuerst an der Luft und schliesslich im Trockenschrank getrocknet. Es gehört nur sehr wenig Uebung dazu, um nach diesem Verfahren befriedigende Resultate zu erzielen.

Rotulae Calami, Chamomillae, Citri, Valerianae etc. werden in derselben Weise wie Rotulae Menthae piper. (s. d.) mit *Kalmusöl,* bezw. *Kamillenöl, Citronenöl* und *Baldrianöl* hergestellt. Wenig mehr gebräuchlich.

Rotulae Menthae piperitae, Pfefferminzküchelchen, -plätzchen, -zeltchen, werden nach Ph. Germ. und Austr. in der Weise hergestellt, dass 200 Th. *Rotulae Sacchari* mit einer Lösung von 1 Th. *Oleum Menthae piper.* in 2 Th. *Alkohol* benetzt werden. (Nach der vor Kurzem erschienenen Ph. Aust. ed. VII. sind 70 Th. *Rotulae Sacchari* mit einer Mischung aus je 1 Th. *Oleum Menthae piper.* und *Aether* zu benetzen.) Dies geschieht am besten so, dass man die Lösung in ein geräumiges Glasgefäss mit weiter Halsöffnung bringt, durch Drehen des Gefässes an der inneren Wandung vertheilt, dann die Zuckerplätzchen dazu gibt und nun kräftig schüttelt, bis letztere vollkommen irrorirt erscheinen. Von angenehmerem und erfrischenderem Geschmack erhält man die Pfefferminzküchelchen, wenn man sie nach der älteren Bereitungsweise herstellt, die darin besteht, dass gepulverter Zucker in einem kupfernen Pfännchen mit Ausguss mit etwas Wasser zu einem Brei angerührt und durch gelindes Erhitzen so lange geschmolzen erhalten wird, bis ein Tropfen auf einer kalten Platte zu einem Kugelsegment erstarrt, worauf man das mit etwas Zuckerpulver angeriebene Pfefferminzöl (beste Sorte!) einrührt und nun die dünnbreiige Masse durch Abtröpfeln, wobei man den Rand des Ausgusses durch Abstreichen mit einem Spatel immer rein erhält, zu Plätzchen formt.

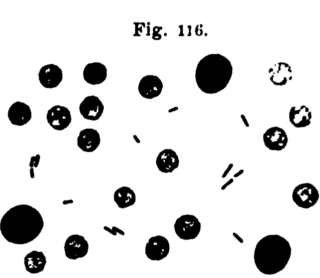
G. Hofmann.

Rotz *(Malleus)* ist eine beim Pferd und verwandten Thieren primär vorkommende Infectionskrankheit, die aber auch auf andere Thierarten, wie Kaninchen, Meerschweinchen, Feldmäuse, Katzen, Ziegen, Lämmer, kleinere Vögel u. s. w. übertragen werden kann, nicht aber Rinder und Hausmäuse befällt. In seltenen Fällen kann auch eine Uebertragung des Rotzes auf den Menschen erfolgen. Aehnlich wie bei der Tuberculose kommen auch beim Rotz knötchenartige Neubildungen an den verschiedensten Theilen des befallenen Körpers vor, die man als „Rotzknötchen“ kennt. Ganz besonders ist es die Nasenschleimhaut, die Lunge, die Haut, beim Menschen auch die Muskeln (am Vorderarme, grosse Brustmuskeln etc.), welche vom Rotz befallen werden. Zum Unterschied von der Tuberculose haben die rotzigen Neubildungen grosse Neigung zur eitrigen Schmelzung, es ist aber auch die Gefahr einer allgemeinen Infection des Blutes, ausgehend von einer localen Rotzneubildung, grösser als bei erstgenannter Krankheit.

Das Contagium des Rotzes ist ein fixes, an den Producten der Krankheit und an dem erkrankten Individuum hängendes. Es besteht aus stäbchenartigen Gebilden, die von LÖFFLER und SCHÜTZ 1882 als die Erreger der genannten Infectionskrankheit entdeckt und in ihrem Verhalten näher studirt worden sind.

Ausser in den Rotzknötchen sind die Rotzbacillen auch in dem eitrigen Nasensecret rotzkranker Thiere zu finden, nach den Angaben von WEICHSELBAUM auch im Blut und Harn der vom Rotz befallenen Menschen. Die Rotzbacillen sind kleine, den Tuberkelbacillen an Länge gleiche, aber etwas dickere stäbchenförmige Einzelzellen. Sie zeigen grosse Beweglichkeit und legen sich zu zweien aneinander, eine Dauersporenbildung wird von LÖFFLER nicht zugegeben. Die gewöhnlichen Anilinfarbstofflösungen färben die Rotzbacillen nicht gut, es eignet sich vielmehr die alkalische Methylenblaulösung von LÖFFLER viel besser zur Tinction in Deckglas- und Schnittpräparaten. Eine isolirte Züchtung gelang LÖFFLER und SCHÜTZ auf Kartoffeln und Blutserum, aber nur bei Körpertemperatur, welche Angaben WEICHSELBAUM nur bestätigen und noch das Gelingen der Culturen auf Agar-Agar und flüssiger Gelatine berichten konnte. Auf der Kartoffel erscheinen nach einigen Tagen charakteristische graubraune Massen an den Impfstellen. Durch Einimpfen der rein gezüchteten Bacterien

Fig. 116.



Rotzbacillen im Menschenblute. (Nach v. Jaksch.)

wurde bei allen Versuchsthieren mit Ausnahme der oben genannten Arten die typische Rotzkrankheit hervorgerufen, so dass nach einiger Zeit Zerstörungen des Gewebes mit Eiterbildung in der Nase und Knötcheneruption in inneren Organen zu finden war.

Von den genannten Autoren ist aber auch nachgewiesen worden, dass die Rotzerkrankung allein von dem Eindringen dieses specifischen Bacillus abhängig gemacht werden kann. Als wesentliche Infectionsquellen muss man daher die frischen Secrete und für einige Tage bis Wochen die verschiedensten Objecte, an denen sie haften, ansehen. Ein saprophytisches Wachsthum der Bacillen auf den in Stallungen gegebenen Nährsubstanzen soll nach Löffler ausgeschlossen sein. Das Eindringen des Infectionsstoffes geschieht unter allen Umständen durch Schleimhäute oder durch Wunden, wenn schon sehr oft eine sichtbare Verletzung nicht nachgewiesen werden kann. Ob auch durch den Genuss von Fleisch rotzkranker Pferde die Krankheit entstehen kann, ist allerdings wahrscheinlich, aber noch nicht erwiesen.

Der Verlauf der Rotzkrankheit ist entweder ein acuter oder ein chronischer, die Krankheit kann ferner nur eine locale Hautkrankheit, Wurm genannt, sein oder sie ist der eigentliche Nasenrotz mit allgemeinen Erscheinungen. Die Incubationszeit ist verschieden lang, bei acuten Fällen 3—5 Tage. Beim Menschen hat öfter das Krankheitsbild der acuten Rotzerkrankung keine Aehnlichkeit mit einer chronischen Rotzinfection, sondern ähnelt vielmehr dem stürmischen Verlauf der acuten miliaren Tuberculose. Meist erfolgt schon nach kaum 8 Krankheitstagen der Tod, nachdem heftiges Fieber vorhergegangen war. Der chronische Verlauf kann sich unter mässigem Fieber und localen Erscheinungen auf viele Monate, selbst auf ein Jahr erstrecken. In chronischen Fällen kann Genesung erfolgen.

Unter allen Umständen ist aber zur Sicherung der Diagnose neben dem mikroskopischen Nachweis der Rotzbacillen im Secret auch eine Impfung eines für Rotz empfindlichen Thieres, Meerschweinchen, Feldmaus, Sperling etc., vorzunehmen und vielleicht noch eine Kartoffelcultur anzulegen.

Die Behandlung ist bei Localaffection eine rein chirurgische, während bei Allgemeinerkrankungen dieselbe sich auf Verabreichung von antiseptischen und antipyretischen Mitteln beschränken muss.

Von hoher Wichtigkeit sind dagegen die prophylaktischen Maassnahmen gegen eine Weiterverbreitung der Rotzkrankheit von einem Falle oder von einem Gebäude. Es ist die Aufgabe der Veterinärpolizei, nachdem die Diagnose „Rotz“ festgestellt ist, eine strenge Isolirung und alsbaldige Tödtung rotzverdächtiger Pferde vornehmen, die Stallungen schliessen und nach einiger Zeit von Grund aus säubern zu lassen. Letzteres lässt sich ja in den verschiedensten Weisen je nach der Bauart der Stallungen ausführen, am zweckmässigsten erscheint es bei massiven, gewölbten Räumen, eine Abflammung oder eine Abspülung mit heissem Wasser vornehmen, den Fussboden vollständig aufreissen und erneuern zu lassen. Auch das Begiessen mit Sublimat- oder Carbolsäurelösungen ist beliebt, indess nicht so ganz sicher, als die neue Herrichtung der Räume.

Ferner müssen die Wärter der erkrankten Pferde von jeglichem Verkehr mit anderen Thieren und in anderen Stallungen ausgeschlossen werden. Zu ihrem eigenen Schutze empfiehlt es sich, das Schlafen der Wärter in dem Krankenstalle zu verbieten und Leute, die Verletzungen an den Händen oder anderen unbedeckten Körpertheilen haben, von der Wartung der rotzkranken Thiere rücksichtslos auszuschliessen. Aehnliche Bestimmungen enthält auch der §. 34 des deutschen Reichsgesetzes vom 23. Juni 1880, betreffend die Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen.

Neben der Vernichtung der Cadaver rotzkranker Thiere, sowie die Unschädlichmachung von Gegenständen, die mit den kranken Thieren in Berührung gewesen sind, gilt das im Artikel Milzbrand (Bd. VII, pag. 48) Gesagte. **Becker.**

Rouge végétal ist rothe Schminke (mit Carmin oder Safflor gefärbtes Specksteinpulver); unter demselben Namen ist auch ein rother Theerfarbstoff (zum Färben von Wein) in den Handel gebracht worden.

Roumea, Gattung der *Bixineae*, Gruppe *Flacourtieae*. Tropische Bäume.

R. (Rumea) hymenosapalum Torrey besitzt eine gerbstoffreiche Wurzel, welche in Mexico „Raiz del Indio“ oder „Canaigre“ genannt wird. Sie ist spindelförmig, bis 15 cm lang, 8 cm dick, aussen dunkelrothbraun, selbst schwarz, innen gelb bis braun, getrocknet sehr hart. Nach TRIMBLE (Amer. Pharm. Journ. 1889) enthält sie 17.33 Procent, nach Anderen bis 28.57 Procent Gerbstoff und bis 18 Procent Stärke. Ein Extract der Wurzel, dessen Gerbstoffgehalt 50—60 Procent beträgt, wird in Nordamerika anstatt Gambir verwendet.

Roussin's Krystalle dienen als Nachweis für Nicotin. Aus einer ätherischen Nicotinlösung fällt auf Zusatz von ätherischer Jodlösung eine ölige Masse, aus welcher allmälig rubinrothe, dunkelblau reflectirende Krystalle anschiessen.

Rove, s. Bassorahgallen, Bd. II, pag. 166.

Rowland's Macassar Oil, ein bekanntes Londoner Cosmeticum für das Kopfhaar, ist angeblich das Bd. VI, pag. 452 beschriebene echte Macassaröl.

Royat, Departement Puy-de-Dôme in Frankreich, besitzt 4 Quellen. César 29° enthält $NaCl$ 0.677, $NaHCO_3$ 0.628 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.025, Source grande 35.5° von denselben Bestandtheilen 1.63, 1.442 und 0.042, St. Martin (31°) 1.566, 0.941, 0.023, St. Victor (20°) 1.215, 1.621, 0.056. Sämmtliche Quellen enthalten auch $LiCl$.

Rozsnyay's geschmacklose Chininpräparate enthalten als wirksamen Bestandtheil das fast geschmacklose Chinidintannat, welches ROZSNYAY, ein ungarischer Apotheker, zuerst darstellte und in den Handel brachte.

Rp., auf Recepten, bedeutet recipe, nimm.

Ru, chemisches Symbol für Ruthenium.

Rubefacientia (*ruber*, roth, *facio*, machen) heissen die bei Application auf die Haut Entzündung mit starker Füllung der Gefässe verursachenden Stoffe. — S. Epispastica (Bd. IV, pag. 71). Th. Husemann.

Rubeola, Rötheln, ist der leichteste der acuten Hautausschläge, welcher von Manchen gar nicht als selbständige Krankheit, sondern für eine Form von Masern, Scharlach oder Roseola aufgefasst wird. Der Ausschlag ist charakterisirt durch stecknadelkopfgrosse bis bohnengrosse, blassrothe, leicht erhabene Flecken, welche auf Fingerdruck schwinden. Er tritt zuerst im Gesichte und auf dem behaarten Kopfe auf und verbreitet sich dann über den Stamm und die Gliedmassen. Das Allgemeinbefinden ist häufig gar nicht gestört, der Ausgang bei rein diätetischer Behandlung fast ausnahmslos günstig.

Ruberin ist der Farbstoff von *Agaricus ruber*; er ist nach PHIPSON schön rosenroth, in Wasser und Alkohol löslich und zeigt eine lebhaft blaue Fluorescenz.

Ruberythrinsäure heisst das im Krapp enthaltene Glycosid des Alizarins, s. Krapp, Bd. VI, pag. 127.

Rubia, Gattung der nach ihr benannten Familie, Unterfam. *Galieae*. Kräuter oder Halbsträucher mit 4 kantigen Stengeln, zu 4 oder 6 quirlständigen Blättern und kleinen Blüthen in end- oder achselständigen Trugdolden (Fig. 117). Kelch undeutlich, Krone rad- oder glockenförmig mit 5 der Röhre eingefügten kurzstieligen Staubgefässen. Fruchtknoten 2fächerig, zu einer 2knöpfigen Steinfrucht sich entwickelnd. Samen mit hornigem Endosperm.

1. *Rubia tinctorum L.*, Krapp, Färberröthe, ist ein ausdauerndes Kraut mit unterirdischen, 4kantigen Ausläufern und aufrechten, stachelhaarigen Stengeln. Die Blätter sind lanzettlich, unterseits deutlich nervirt, am Rande stachelig rauh. Die im Juli oder August erscheinenden Blüthen (Fig. 118, *c*) sind gelblichgrün, die Früchte schwarz.

Fig. 117.



Rubia tinctorum.
Blühende Pflanze (ohne Wurzel) in halber Vergrösserung. — Nach J. Miller.

Die Pflanze ist im südlichen Europa und im Orient heimisch und wurde in grossem Maassstabe besonders in Italien, Holland, Frankreich und Deutschland der Wurzel wegen angebaut, welche den früher wichtigen Farbstoff Krapp (Bd. VI, pag. 126) liefert. Durch Einführung des künstlichen Alizarins ist der Krappbau mit 1889 völlig zum Erliegen gekommen.

Radix Rubiae tinctorum (Ph. Belg., Gall., Graec., Hisp.) ist im Herbste zu sammeln. Sie besteht aus verschieden langen, höchstens kleinfingerdicken, gekrümmten Stücken, welche mit weichem, leicht abblätterndem, braunem Korke bedeckt sind und kurz brechen. Eine schmale rothbraune Rinde umgibt den marklosen, porösen, orange oder ziegelrothen Holzkörper, welcher auch unter dem Mikroskope keine Markstrahlen erkennen lässt. Die beigemengten Stolonen tragen Knospen und besitzen ein Mark. Das Periderm ist ein zartzelliger Plattenkork. Die Rinde ist wie das Holz frei von Markstrahlen und enthält keinerlei sclerotische Elemente. Das Parenchym enthält gelbe und rothe Körnchen, die

Fig. 118.



Rubia tinctorum.
a Vierkantiger Ausläufer mit neuen Sprossen (nach J. Miller); *b* Blüthenknospe, 7/1; *c* Sechszählige Blüthe, ca. [illegible]/1; *d* Medianer Längsschnitt der Blüthe, etwas stärker vergrössert; *e* Frucht in natürlicher Grösse; *f* medianer Längsschnitt, *g* Querschnitt derselben vergrössert; *h* Embryo. — Die Figuren *b*—*h* reproducirt nach Luerssen.

sich in heissem Wasser lösen; in vereinzelten Schläuchen finden sich dichte Gruppen zarter Krystallnadeln aus Kalkoxalat. Das Holz enthält zahlreiche Gefässe mit seitlicher Perforation.

Ausser Rubian enthält die Krappwurzel Ruberythrinsäure, Rubichlorsäure, verschiedene Zuckerarten, Pectin u. a. m.

Zu medicinischen Zwecken wird sie kaum noch angewendet, früher galt sie als Tonicum, Diureticum und Emmenagogum und man bereitete aus ihr ein Extract und eine Tinctur.

2. *Rubia peregrina L.* ist starrer wie die vorige, die Blüthenstiele sind 2gabelig und tragen grössere Blüthen, deren Corollenblätter in eine feine, nicht umgeschlagene Spitze endigen. Von dieser Art stammte der levantinische oder Smyrnaer Krapp.

3. *Rubia Munjista Rxb.* ist ein kletternder Halbstrauch mit 4zähligen Quirlen aus ungleichen, gestielt herzförmigen Blättern. Die Blüthenstiele sind meist 3gabelig, die Blüthen sehr klein, ihre Corollenzipfel eingeschlagen. Die Heimat dieser Art ist Ostindien, wo sie auch cultivirt wird. — S. Munjistin, Bd. VII, pag. 157.

In Japan benutzt man die Wurzel von *R. cordata Thbg.*, in Chile *R. chilensis Mol.* und *R. Relbun Cham. et Schltdl.*, in Westindien *R. hypocarpia DC.*

J. Moeller.

Rubiaceae, Familie der *Rubiinae.* Habituell verschiedenartige Bäume, Sträucher und Kräuter. Blätter meist gegen- oder wirtelständig. Nebenbätter inter- oder intrapetiolar, hinfällig oder bleibend, frei oder verwachsen, oft laubblattähnlich, sehr selten undeutlich oder fehlend. Blüthen regelmässig, 4-, 5- (3- oder 6- zahlreich-) zählig, zwitterig, selten eingeschlechtlich oder polygam-diöcisch, häufig dimorph oder trimorph. 1—2 transversale Vorblätter meist vorhanden. Kelch zum Schwinden geneigt, becherförmig oder röhrig, gezähnt oder gelappt, zuweilen sehr ansehnlich und corollinisch gefärbt, selten undeutlich bis fehlend, überhaupt äusserst variabel, in der Knospe meist offen. Krone mit Kelch isomer und alternirend, trichter-, stiel-, teller-, glocken-, rad-, krug- oder röhrenförmig, in der Knospe sehr verschieden. Abschnitte meist gleich, selten ungleich oder 2lippig. Andröceum mit Krone isomer und alternirend, sehr selten weniger oder mehr Glieder vorhanden. Antheren am Grunde oder auf dem Rücken befestigt, oft schaukelnd. Epigyner Discus vorhanden. Fruchtknoten meist 2fächerig (1, 2—3, 3, 4, 3—5, 4—5, 5—7, 10—12). Griffel 1, selten 2. Placenten axillär oder selten parietal. Samenknospen 1, 2 oder zahlreich. Frucht eine Kapsel, Beere, Steinfrucht, oder nüsschenartig, maulbeerartig, oder eine Doppelfrucht. Samen meist mit Endosperm, zuweilen mit Arillus. Embryo und Cotyledonen sehr verschieden gestaltet.

I. Nebenblätter, den Laubblättern ungleich.

1. *Naucleae.* Blüthenstand kopfig. Krone schlank trichterförmig. Lappen in der Knospe klappig oder dachig, nie gedreht. Antheren fast sitzend, der Kronröhre eingefügt. Fruchtknoten 2fächerig. Griffel lang vorragend. Frucht maulbeer- oder kapselartig. Samen klein, oft geflügelt. Würzelchen des Embryo nach oben gekehrt.

2. *Cinchoneae.* Bäume und Sträucher. Nebenblätter einfach. Inflorescenz nicht kopfig. Kronlappen öfter gedreht. Kapselfrucht. Samen klein, schildförmig, geflügelt oder mit Anhängseln versehen. Würzelchen meist nach oben gekehrt.

3. *Gardenieae.* Kronblätter in der Knospe gedreht oder dachig. Fruchtknoten 1—zahlreich fächerig. Samenknospen meist zahlreich. Frucht fleischig oder beerenartig, oft mit knochigem oder krustigem Endocarp. Samen gross, kantig oder zusammengedrückt. Embryo gross. Cotyledonen laubig.

4. *Chiococceae.* Kronlappen nie gedreht. Staubgefässe fast stets dem Grunde der Krone eingefügt. Fruchtknotenfächer 2—10, mit je 1 hängenden Samenknospe. Steinfrucht 2steinig, sehr selten Kapsel. Endosperm reichlich. Würzelchen aufwärts gekehrt.

5. *Coffeae (Ixoreae).* Kronlappen gedreht. Fruchtknotenfächer 2 (3—4). Samenknospen ana- oder amphitrop. Frucht beerenartig oder lederig. Samen planconvex, auf der flachen Seite mit Längsfurche. Endosperm hornig. Würzelchen abwärts gekehrt. Cotyledonen breit, flach.

6. *Psychotrieae.* Fruchtknotenfächer 2 (selten 4—8), mit gewöhnlich keilförmigen, zusammengedrückten, aufrechten, grundständigen Samenknospen.

7. *Spermacoceae.* Samenknospen der Scheidewand aufsitzend, ana- oder amphitrop.

II. Nebenblätter laubartig, den Laubblättern gleich gestaltet, daher die Blätter quirlständig.

8. *Galieae (Stellatae).* Kronlappen klappig. Fruchtknotenfächer 2. Frucht nicht aufspringend, fleischig oder nüsschenartig, meist 2knöpfig. Meist Kräuter mit 4kantigen Stengeln. Sydow.

Rubiacin und **Rubiretin** decken sich im Begriffe annähernd mit Rubian.

Rubian nennt SCHUNCK einen in der frischen Krappwurzel vorhandenen Stoff, welcher von ihm als das primäre Chromogen des Krapps betrachtet wird. Im Gegensatz zu ROCHLEDER, welcher bekanntlich die Ruberythrinsäure (s. d.) für das Chromogen des Krapps hält, erklärt SCHUNCK dieselbe für ein Zersetzungsproduct des Rubians und für gleichbedeutend mit dem von ihm als Rubiansäure beschriebenen Körper.

Rubichlorsäure, $C_{14}H_8O_9$, eine von ROCHLEDER entdeckte, in *Rubia tinctorum, Asperula odorata, Galium verum* und *aparine*, sowie auch in den chinesischen Gelbschoten, *Gardenia grandiflora,* vorkommende farblose, amorphe, leicht in Wasser und Alkohol, nicht in Aether lösliche Säure, die sich mit Alkalien gelb färbt.

Rubidin. Diesen Namen führen zwei völlig verschiedene Stoffe:

1. Ein in den Wassermelonen, Paradiesäpfeln und rothen Rüben vorkommender Farbstoff. Derselbe bildet im reinen Zustande rothe, in H_2O und Alkohol unlösliche Krystalle, löslich in Aether, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff; die Lösungen werden durch NH_3 nicht verändert, durch Schwefelsäure oder Salpetersäure hingegen blau.

2. Eine im Steinkohlentheeröle vorkommende stickstoffhaltige Base $C_{11}H_{17}N$, eine Flüssigkeit von 1.107 spec. Gew. und 230° Siedepunkt. Die Salze dieser Base färben sich unter Luftzutritt roth.

Rubidium, $Rb = 85.2$. Das Rubidium bildet mit dem Kalium und Cäsium zusammen die Gruppe der elektropositivsten Elemente. Es ist ein Alkalimetall und wurde als solches von BUNSEN und KIRCHHOFF 1860 mit Hilfe der Spectralanalyse entdeckt. Es findet sich in der Natur verhältnissmässig nicht selten in seinen Salzen als Begleiter des Kaliums, immer aber nur in sehr geringen Mengen, z. B. in vielen Mineralquellen, Salzsoolen und Pflanzenaschen. Als Mineralien, in denen es zu $^1/_2$ Procent neben Lithium vorkommt, ist der Lepidolith und der Lithionglimmer zu nennen; in erwähnenswerther Menge findet es sich in den Salzsoolen von Dürkheim und Nauheim, sowie in den Stassfurter Abraumsalzen. Als Begleiter des Rubidiums findet sich denn auch fast stets das noch seltenere Cäsium (s. d., Bd. II, pag. 456). Ueber die Gewinnung von Rubidiumpräparaten (neben Cäsium) s. ebendaselbst.

Das metallische Rubidium wird analog wie das Kalium- und Cäsiummetall durch Erhitzen eines Gemenges von Rubidiumcarbonat und Kohlenpulver gewonnen, wobei Rubidiummetall überdestillirt; es kann aber auch durch Elektrolyse seines Chlorids erhalten werden.

Rubidium ist ein silberweisses, noch bei —10° wachsähnlich weiches, bei + 38.5° schmelzendes Metall von 1.52 spec. Gew. An der Luft erhitzt, verflüchtigt es sich noch unterhalb der Glühhitze mit blaugrünem Dampfe. An der Luft entzündet es sich schon bei gewöhnlicher Temperatur von selbst und verbrennt mit violetter Flamme, ebenso verhält es sich, wenn es auf Wasser geworfen wird. Das Rubidium ist durch sein Spectrum ausgezeichnet; es hat zwei rothe und zwei blaue charakteristische Linien. Ganswindt.

Rubidiumsalze. Die Salze des Rubidiums zeigen in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften die grösste Aehnlichkeit mit den Cäsium- und Kaliumsalzen; sie haben dieselbe Krystallform wie die correspondirenden Salze des

Cäsiums und Kaliums, sie lösen sich in Wasser; nur das Bitartrat und Perchlorat sind schwer löslich, daher die Lösungen der Rubidiumsalze durch Weinsäure und Ueberchlorsäure gefällt werden. Sie bilden mit anderen Salzen Doppelsalze, von denen das Rubidiumplatinchlorid und der Rubidiumalaun die bekanntesten sind und von denen ersteres ebenso schwer löslich ist, als das Kaliumplatinchlorid, weshalb Rubidiumsalzlösungen durch Kaliumplatinchlorid gefällt werden. Sämmtliche Rubidiumsalze färben die Flamme violett; das Spectrum zeigt zwei blaue und zwei rothe Linien. Kieselfluorwasserstoff erzeugt in der Lösung einen Niederschlag von Rubidium-Siliciumfluorid. Von den Salzen sind am bekanntesten:

Rubidiumsulfat, Rb_2SO_4, glasglänzende Krystalle, dem Kaliumsulfat isomorph.

Rubidiumnitrat, $RbNO_3$, wasserfrei, dem Kalisalpeter isomorph.

Rubidiumplatinchlorid, Rb_2PtCl_6, reguläre Octaëder, wasserfrei, in Wasser schwierig löslich, in Alkohol unlöslich.

Rubidiumalaun, $Al_2Rb_2(SO_4)_4 + 24H_2O$, dem Kalialaun isomorph.

Rubidiumammoniumbromid, $NH_3 . RbBr_2$, ist neuerdings (Med.-chirurg. Rundschau, 1889, 531) als Mittel gegen Epilepsie empfohlen worden.

Ueber die analytische Trennung des Rubidiums vom Cäsium und Kalium s. Cäsium, Bd. II, pag. 457. Ganswindt.

Rubijervin, ein Veratrumalkaloid von der Formel $C_{26}H_{43}NO_2$. Ueber Darstellung und Eigenschaften s. Jervin, Bd. V, pag. 385.

Rubiinae. Ordnung der *Sympetalae.* Typus: Blüthen regelmässig, meist 4- bis 5zählig. Kelch blattartig oder zum Schwinden geneigt. Staubgefässe der Krone eingefügt. Gynäceum unterständig, 2—5. Blätter gegenständig. Nebenblätter meist verwachsen.

1. *Rubiaceae.*
2. *Caprifoliaceae.* Sydow.

Rubin heisst ein durch Chromroth gefärbter Korund (s. d., Bd. VI, pag. 92).

Rubin heisst die reinste Handelsmarke des Fuchsins, s. Bd. IV, pag. 437.

Rubinat in den Pyrenäen, Provinz Lárida in Spanien, besitzt eine Bitterwasserquelle; nach einer Analyse von LÉFORT in Paris soll das Wasser in 1000 Th. 96.265 Th. (!) Glaubersalz, 3.268 Th. Bittersalz und 2.179 Th. Kochsalz enthalten.

Rubinglas, mit Gold oder Kupfer roth gefärbtes Glas (Ueberfangglas).

Rubinschwefel ist künstlicher Realgar.

Rubramentum, s. Tinten.

Rubreserin ist ein Spaltungsproduct des Physostigmins. Dasselbe wird nach EBER (Pharm. Ztg. 1888) folgendermaassen rein dargestellt. Eine $^1/_4$procentige Lösung des schwefelsauren Physostigmins wird mit wenig Kalilauge versetzt und so lange kräftig geschüttelt, bis eine Zunahme der Röthung nicht mehr erfolgt. Es bildet sich Rubreserin und eine flüchtige, stark alkalisch reagirende Base mit eigenthümlichem, an die zusammengesetzten Ammoniake erinnerndem Geruche. Man schüttelt mit Chloroform aus, verdampft den Auszug zur Trockne, löst wiederum in wenig Chloroform und trägt in Petroleumäther ein; das Rubreserin fällt in feinen seideglänzenden Nadeln aus, die durch Umkrystallisiren aus heissem Petroleumäther gereinigt werden. Es bildet rubinrothe, bei 138° schmelzende Krystalle. Jodkalium-Cadmiumjodid, Jodkalium-Quecksilberjodid, Phosphormolybdänsäure und Phosphorwolframsäure geben, im Gegensatze zu Physostigmin, keine Fällung; mit Jodkalium-Cadmiumjodid tritt Violettfärbung ein, mit Brom vorübergehende Violettfärbung, dann gelber Niederschlag; Goldchlorid liefert eine prachtvoll zinnoberrothe Fällung. Fügt man zu einer Lösung von Rubreserin in Chloroform wenig

Brom, so bildet sich eine in Chloroform unlösliche, in Wasser mit violetter Farbe lösliche und daraus krystallisirende Verbindung. Pikrinsäure erzeugt nach einiger Zeit zierliche mikroskopisch kleine Krystalldrusen.

Rubrica fabrilis, lateinische (Apothekerlatein) Bezeichnung der rothen Kreide, s. Bd. VI, pag. 131.

Rubus. Gattung der *Rosaceae-Potentilleae.* Meist rebenartige und stachelige Sträucher, selten kriechende Kräuter mit abwechselnden, einfachen oder gelappten, oder 3—5zähligen oder unpaarig gefiederten Blättern, deren Nebenblätter dem Blattstiele angewachsen sind. Blüthen weiss oder rosa, zwitterig, selten polygamisch oder 2häusig, meist in end- oder achselständigen Rispen oder Doldentrauben, zuweilen einzeln. Receptaculum kurz schüsselförmig, mit mehr oder minder erhöhtem, bis kegel- oder eiförmigem, die Pistille tragendem Axenscheitel. Kelchblätter 5, ohne Nebenkelch, sammt dem Receptaculum bleibend. Kronblätter 5, selten fehlend. Staubblätter und Fruchtblätter viele, zu einem Köpfchen vereinigt, selten wenige (5—6). Griffel fast endständig. Die saftigen Steinfrüchte zu einer rothen, gelben, schwarzen, selten grünen Sammelfrucht vereinigt, selten einzeln abfallend. Embryo fleischig mit planconvexen Cotyledonen, etwas Endosperm.

Mit Ausnahme der trockensten und heissesten Gegenden fast über die ganze Erde verbreitete, sehr arten- und formenreiche Gattung.

Die Eintheilung ist, da von vielen Arten die Wuchsverhältnisse und die Frucht noch unbekannt sind und da ausserordentlich viele Zwischenformen existiren, sehr unsicher.

Wir folgen im Nachstehenden der von FOCKE gegebenen Eintheilung:

A. Krautige Arten: Die blühenden Sprosse aus unterirdischen oder dem Boden angepressten Axen entspringend.

Section I. *Dalibarda (L.).* Fruchtblätter etwa 5, Frucht kaum saftig. Blüthen zwitterig, an kriechenden Laubstengeln achselständig, Blätter einfach ungelappt.

Section II. *Chamaemorus Focke.* Fruchtblätter zahlreich, Frucht saftreich. Blüthen zweihäusig, einzeln an aufrechten, beblätterten Stengeln endständig. Blätter einfach, gelappt.

Rubus Chamaemorus L., Moltebeere, Wolkenbeere, Thaubeere, Schellbeere. Mit zahlreichen Fruchtblättern, Frucht saftreich. Blüthen 2häusig, einzeln an aufrechten, beblätterten Stengeln endständig, weiss. Blätter 1fach gelappt. Heimisch in der subarktischen Zone, auch im Riesengebirge und den Mooren der sarmatischen Ebene als Rest der Eiszeitvegetation.

Die sehr wohlschmeckenden Früchte *(Baccae Chamaemori)* werden gegessen, die Blätter werden gegen Krankheiten der Harnorgane benutzt, wie in Russland die ganze Pflanze gegen Wassersucht.

POPOFF fand in den Früchten und Kelchen eine Säure, die diuretische Wirkung haben soll. Nach CECH enthalten die Früchte: Schleimzucker, anderen Zucker (?), Citronensäure und orangegelben Farbstoff.

Section III. *Cyclactis (Raf.) Focke.* Blüthen zwitterig oder polygamisch, einzeln oder zu mehreren endständig. Blätter 3zählig oder fussförmig, seltener einfach, gelappt.

Rubus arcticus L., Ackerbär. Ohne Stacheln, Blätter 3zählig, Blüthen schön roth. Heimisch in der subarktischen Zone. Liefert von allen die wohlschmeckendsten Früchte *(Baccae nordlandicae).*

Rubus geoides Sm. in Chile und *Rubus Gunnianus Hook.* in Tasmanien haben ebenfalls essbare Früchte.

B. Strauchige Arten: Die blühenden Sprosse aus verholzenden 2- bis mehrjährigen Stämmen entspringend.

Früchte unter einander (aber nicht mit dem Fruchtträger) zu einer Sammelfrucht verbunden, seltener sich einzeln ablösend.

α. Stacheln fehlen.

Section IV. *Anoplobatus Focke.* Wehrlose, aufrechte Sträucher mit einfachen, gelappten Blättern und grossen aufrechten Blüthen. Fruchtblätter auf flach gewölbtem Träger.

Rubus odoratus L. Zierstrauch mit ebensträussigen, schön rothen Früchten. Heimisch in Nordamerika.

β. Stacheln vorhanden, meist an allen Axen und Blattstielen.

Section V. *Batothamnus Focke.* Aufrechte Sträucher mit einfachen oder dreizähligen Blättern, kleinen bleibenden Nebenblättern und nickenden Blüthen, die einzeln oder zu wenigen an meist kurzen Zweigen stehen.

Section VI. *Malachobatus Focke.* Klimmende oder niederliegende Sträucher mit ungetheilten oder gefingerten Blättern, hinfälligen Neben- und Deckblättern, die oft in linealische Zipfel getheilt sind, mit unscheinbaren Blumenblättern und halb in der Blüthenxe eingesenkten Fruchtblattzäpfchen.

Rubus moluccanus L. in Amboina, mit herzförmigen, kurz gelappten, gesägten, unten filzigen Blättern. Die Wurzel wird gegen Diarrhöen, die Blätter gegen Aphthen verwendet.

Section VII. *Idaeobatus Focke.* Blüthen zwitterig, Früchte zahlreich zu einer von dem trockenen Fruchtträger sich lösenden Sammelfrucht verbunden. Stengel meist 2jährig, aufrecht oder kriechend. Blätter gefiedert oder gefingert, mit langgestielten Endblättchen. Nebenblätter klein, bleibend, in ihrem unteren Theile dem Blattstiele angewachsen.

Rubus Idaeus L., Himbeere, Hohlbeere, Katzenbeere, Madbeere, Waldbeere. Fruchtblätter 20—50, Stengel kahl, bereift, Blätter gefingert oder gefiedert, unterseits oft weissfilzig. Heimisch in der ganzen kühleren, gemässigten Zone, oft cultivirt. Die Früchte (Bd. VII, pag. 378) sind ein beliebtes Obst und finden Verwendung zur Darstellung des *Syrupus Rubi Idaei.* Sie sind sammtartig, kurzfilzig, roth (selten gelb).

Rubus occidentalis L., mit fast schwarzen Früchten, heimisch in Nordamerika, wird sowohl selbst, wie auch in Kreuzungsformen mit *Rubus Idaeus* cultivirt.

Section VIII. *Micranthobatus Fritsch.* Blüthen zweihäusig, klein, in zusammengesetzten Blüthenständen. Blätter einfach oder dreizählig oder gefingert, fünfzählig mit langgestielten Endblättchen. Nebenblätter klein. Immergrüne, fast kahle Sträucher, die grösseren Arten klimmend.

Section IX. *Lampobatus Focke.* Blüthen zwitterig, in einfachen, zusammengesetzt traubigen Blüthenständen. Blätter gefingert, mit gestielten Endblättchen. Frucht einzeln vom Fruchtträger abfallend. Grosse immergrüne, klimmende Sträucher, den Brombeeren ähnlich.

Section X. *Orobatus Focke.* Blätter meist dreizählig, seltener ungetheilt oder gefingert fünfzählig, mit grossen, ungetheilten, seltener zerschlitzten Nebenblättern. Fruchtblätter zahlreich. Frucht wahrscheinlich himbeerartig.

Section XI. *Eubatus Focke.* Blätter drei- oder fünfzählig gefingert, mit langgestielten Endblättchen und mit meist fädlichen Nebenblättern. Früchte mit dem erweichenden Fruchtblattträger verbunden, abfallend. Triebe meist zweijährig, oft kriechend oder klimmend, am Ende der Vegetationsperiode an der Spitze wurzelnd. Hierher die sog. Brombeeren.

Rubus villosus Ait. und *Rubus canadensis L.*, in Nordamerika. Von beiden Arten findet die Wurzelrinde *(Cortex radicis Rubi vill. et canad.)* und ein daraus hergestelltes Fluidextract *(Extractum Rubi fluidum)* Verwendung. Die erste Art wird auch der grossen Früchte wegen vielfach cultivirt.

Rubus armeniacus Focke, heimisch im Kaukasus und Armenien, wird zuweilen cultivirt.

Ausser den genannten haben auch die meisten anderen Arten essbare Früchte und von einer grossen Anzahl werden Wurzel und Blätter als Adstringentia benutzt.

Hartwich.

Ructus *(ructare)*, das Aufstossen, ist ein sehr häufiges Symptom der Dyspepsie, das sich mitunter kurz nach der Mahlzeit, in der Regel aber 1—2 Stunden später einstellt, unabhängig von der Menge und von der Art der genossenen Speisen. Es ist eine Folge reichlicher Gasbildung und oft bestehen die Ructus nur aus Gasen, nicht selten aber werden mit den Gasen auch saure und ranzig schmeckende Speisetheilchen mitgerissen.

Auch bei der Hysterie treten oft Ructus auf, hier aber meist bei leerem Magen und sie bestehen aus Luft, sind also geruchlos.

Rudbeckia, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Senecioneae*. Nordamerikanische Kräuter mit grossen, strahlenden, terminalen Blüthenköpfen. Hülle 2reihig, Blüthenboden deckblätterig, strahlende Randblüthen steril, röhrige Scheibenblüthen zwitterig, Achänen 4kantig, ohne Pappus oder mit Schüppchen.

R. laciniata L., ist ♃ und wird bis 1.5 m hoch. Der Stengel ist kahl, die unten fiederschnittigen und nach oben hin sich vereinfachenden Blätter sind rauh. Die Strahlenblüthen sind goldgelb, die Scheibe ist grünlich-braun.

Die jungen Blätter werden in Amerika als Gemüse verwendet, der Genuss älterer Blätter soll nicht unbedenklich sein.

Rübe. Mit diesem Namen bezeichnet man verschiedene Pflanzen, nämlich Arten von *Brassica (Cruciferae), Daucus (Umbelliferae)* und *Beta (Chenopodiaceae)*, welchen das Eine gemeinsam ist, dass ihre Wurzel in der Cultur sich rübenförmig verdickt.

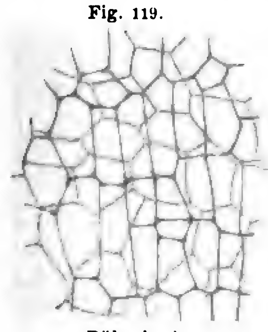
Der Rettig oder Rübenkohl mit seinen Varietäten stammt von *Brassica Rapa L.;* die Kohl- oder Steckrübe, Erdkohlrabi von *Brassica Napus L.;* Kohlrabi von *Brassica oleracea L. var. gongylodes;* die gelbe Rübe, Karotte oder Möhre von *Daucus Carota L.;* die rothe, Runkel- oder Zuckerrübe, der Mangold von *Beta vulgaris L.*

Die Rüben werden zu Kaffeesurrogaten verarbeitet und anderen Surrogaten, besonders der Cichorie, beigemengt, um sie wohlfeiler zu machen, wohl auch, um sie feucht zu erhalten. Man verwendet dazu alle Arten, am häufigsten die Zuckerrübe, deren ausgelaugte Rückstände von der Zuckerfabrikation, die Rübenschnitzel, zu sehr niedrigen Preisen zu haben sind.

Die Rüben sind, da sie verschiedenen natürlichen Pflanzenfamilien angehören, in ihrem Baue nicht gleich, übereinstimmend ist jedoch das ungeheure Ueberwiegen des saftreichen Parenchyms gegenüber dem Stranggewebe. Charakteristische Merkmale für die Untersuchung der Surrogate bieten der Kork, das Parenchym und die Gefässe.

Der Kork bildet immer eine dünne, braune, aus wenigen Zellenreihen bestehende Schicht. Bei der Runkel und Karotte ist er grosszellig und derbwandig, in er Flächenansicht mit dden durchscheinenden Korkmutterzellen ein ziemlich wirres Bild darbietend (Fig. 119). Aehnlich, nur kleinzelliger, ist der Kork der weissen Rübe.

Fig. 119.

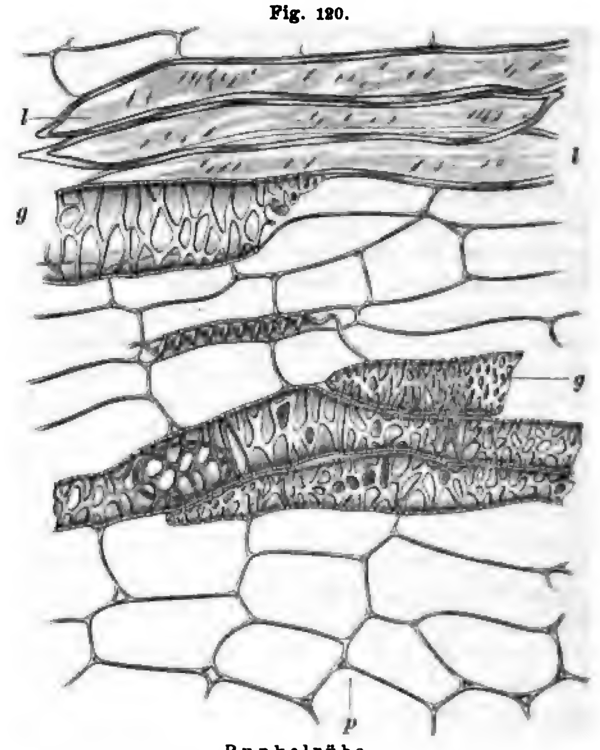


Rübenkork.

Das Parenchym besteht aus sehr grossen, rundlichen, nur im Bereiche der Gefässbündel bedeutender gestreckten Zellen in lockerem Verbande. Die grössten, sehr gewöhnlich 0.5 mm Diam. messenden und sehr dünnhäutigen (0.002 mm) Zellen besitzt die weisse Rübe. Sie enthalten oft in grosser enge farblose Körner, welche kleinkörniger Stärke ähnlich, thatsächlich aber Rrotinkörner sind, die sich mit Jodbraun färben. Vereinzelte Zellen sind mit Krystallsand (Kalkoxalat) erfüllt. Die Parenchymzellen der Runkel sind im Allgemeinen nur halb so gross wie die vorigen und etwas derbwandiger (0.005 mm), nach dem Erwärmen in

Wasser oder nach kurzem Liegen in Kalilauge deutlich die Intercellularsubstanz zeigend. Am kleinzelligsten ist das Parenchym der Karotte, ausserdem durch die winzigen gelben Farbstoffkörper, welche im Zellsafte suspendirt sind, vor den übrigen ausgezeichnet.

Fig. 120.

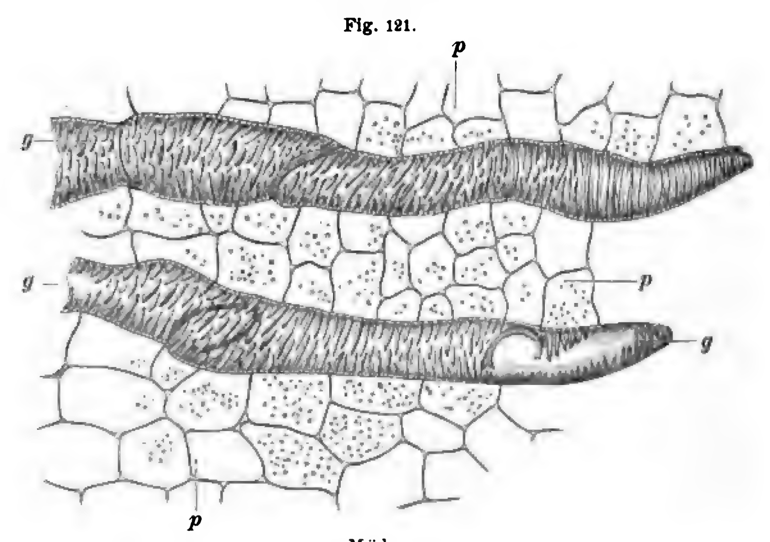


Runkelrübe.
g Netzgefässe, p Parenchym, l Holzfasern. Vergr. 160.

Die angeführten Verschiedenheiten, so sehr sie bei der Untersuchung frischer Rüben auffallen, sind in den Röstproducten nur schwer zu erkennen. Viel weniger verändert sind die Gefässe, welche darum und wegen ihrer Prägnanz die leitenden Elemente sind.

Die Gefässe gehören sämmtlich demselben Typus an; es sind Netzgefässe mit vollkommen perforirten Querwänden oder Tracheïden, nur die Art der netzigen Verdickung ist verschieden. Bei der Runkelrübe, deren Gefässe zumeist 0.05 mm, vereinzelt bis doppelt so weit sind, bilden die Verdickungsleisten ein äusserst weitmaschiges Netz (Fig. 120); bei der Möhre sind die Gefässe englichtiger, ausnahmsweise über 0.05 mm weit und die Verdickungsleisten sind dicht aneinander gedrängt, schmale Spalten frei lassend (Fig. 121); bei der weissen

Fig. 121.

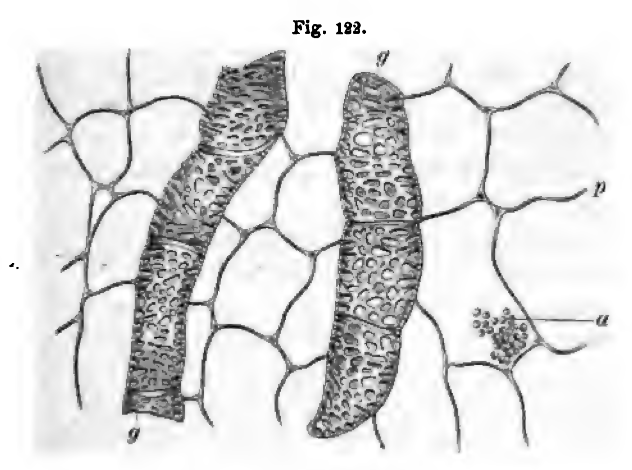


Möhre.
g Netzgefässe, p Parenchym mit Farbstoffkörnern. Vergr. 160.

Rübe sind die Gefässe auffallend kurzgliederig, oft nur doppelt so lang als breit und die netzige Verdickung ist kleinmaschig (Fig. 122).

Wichtiger als die Unterscheidung der Rübenarten untereinander ist die von anderen Surrogatwurzeln, namentlich von der Cichorie und dem Löwenzahn. Das ist mitunter keine allzu leichte Aufgabe, weil gerade das auffälligste Kennzeichen, die Tracheen, kaum sicher zu unterscheiden sind. Die Tracheen der Löwenzahnwurzel sind denen der Möhre sehr ähnlich, die Tracheen der Cichorienwurzel denen der weissen Rübe. Einen wichtigen Anhaltspunkt gibt das Mengenverhältniss, indem die Gefässbündel und namentlich der Holztheil derselben einen quantitativ sehr untergeordneten Bestandtheil der Rüben ausmacht, während die Löwenzahn- und Cichorienwurzel zum grossen Theile aus gefässreichem Holze bestehen. Bei diesen kann man kaum ein Präparat ansehen, ohne Gefässe zu finden, bei jenen müssen die Gefässe oft mühsam gesucht werden. Positive Kennzeichen bieten die riesigen Parenchymzellen der Rüben und die Milchsaftschläuche der Cichorienund Löwenzahnwurzel.

Fig. 122.



Weisse Rübe.
g Netzgefässe, *p* Parenchym mit Proteïnkörnern *a*. Vergr. 160.

Die chemische Zusammensetzung der Rüben ist bedeutenden Schwankungen unterworfen. Folgende Tabelle enthält die procentischen Mittelwerthe (nach KÖNIG):

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Zucker	N-freie Stoffe	Holzfaser	Asche	In der Trockensubstanz	
								Stickstoff	Kohlehydrate
Futterrunkelrübe . .	87.71	1.09	0.11	6.53	2.73	0.98	0.95	1.42	75.34
Zuckerrübe	83.91	2.08	0.11	9.31*)	2.41	1.14	1.04	2.09	57.86
Mangold	87.05	1.04	0.21	6.74	2.60	1.40	0.90	1.26	72.12
Weisse Rübe . . .	89.42	1.35	0.18	4.22	3.14	0.96	0.75	2.02	69.56

Die procentische Zusammensetzung der Asche gibt folgende Tabelle:

	Reinasche	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure	Chlor
Futterrunkelrübe . . .	6.44	54.02	15.90	4.12	4.54	0.82	8.45	3.17	2.38	8.40
Zuckerrübe .	3.83	53.13	8.92	6.08	7.86	1.14	12.18	4.20	2.98	4.81
Mangold . .	5.57	36.99	21.17	11.34	4.38	1.01	12.79	6.45	2.38	4.59
Weisse Rübe	8.01	45.40	9.84	10.60	3.69	0.81	12.71	11.19	1.87	5.07

J. Moeller.

Rübenkörbel ist *Chaerophyllum bulbosum L.* — **Rübenwurzel** ist *Oenothera biennis L.*

Rübenmelasse, die eingedampften, nicht mehr krystallisirenden Mutterlaugen von der Rübenzuckergewinnung, die nach dem Strontianitverfahren auf Zucker oder sonst auf Trimethylamin verarbeitet werden.

*) Durch Cultur ist der Zuckergehalt auf das Doppelte und darüber gesteigert worden.

Rübenmüdigkeit, der Zustand des Ackerbodens, in dem derselbe nach mehrjähriger Bebauung mit Zuckerrüben von diesen so ausgesaugt ist, dass Zuckerrüben nicht mehr darauf gedeihen. Durch Bepflanzung mit anderen Pflanzen wird dem Boden Zeit gegeben, die fehlenden Mineralstoffe wieder aufzuspeichern.

Rübenpottasche, -soda, -spiritus, aus Rückständen (Melasse) von der Rübenzuckerfabrikation durch Veraschen u. s. w. erhaltene Pottasche, Soda, beziehungsweise durch Vergähren gewonnener Spiritus.

Rübenschnitzel, die nach dem Elutionsverfahren ausgelaugten zerschnittenen Zuckerrüben, die als Viehfutter Verwendung finden.

Rübenwein, aus Runkelrübensaft durch Vergähren erhaltenes Getränk, das früher einmal als dem Traubenwein sehr ähnlich empfohlen wurde.

Rübenzucker, der aus der Zuckerrübe, Arten von *Beta vulgaris*, gewonnene Zucker, chemisch mit dem aus Zuckerrohr gewonnenen Rohrzucker (s. d.) gleich.

Rüböle. Die Rüböle werden aus einigen Cultur-Varietäten des wilden Feldkohls (*Brassica campestris*) gepresst. Die Producte werden sämmtlich als Rüböl bezeichnet, man unterscheidet auch häufig in Rapsöl, Rübsenöl und Colzaöl (Kohlsaatöl).

SCHÄDLER unterscheidet: 1. Kohlsaatöl, Colzaöl, *Oleum Brassicae,* Huile de Colza, Colza oil. Von *Brassica campestris Linn.*

2. Rapsöl, Repsöl, *Oleum Napi*, Huile de navette, Rape oil. Von *Brassica Napus Linn.*, Raps.

3. Rüböl, Rübsenöl, *Oleum Raparum,* Huile de rabette, Rubsen oil. Von *Brassica Rapa Linn.*

Specifisches Gewicht: Bei 15.5° 0.9123—0.9159.

Specifisches Gewicht der Fettsäuren bei 100°: Rapsöl 0.8439, Colzaöl 0.8464.

Erstarrt bei —2° bis —10°.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 18—21°. Erstarrungspunkt: 12.2°. HEHNER'sche Zahl: 95.0. Verseifungszahl 178. REICHERT's Zahl: 0.3. Jodzahl: 100. Jodzahl der Fettsäuren: 96.3—99.0.

Nach SCHÄDLER beträgt der Durchschnittsgehalt an Oel bei

Sommerrübsen und Sommerraps . .	30—35	Procent
Winterrübsen und Winterraps . . .	35—40	„
Wintercolza	35—45	„

Das Oel wird durch Auspressen oder Extraction gewonnen. Raffinirtes Rüböl ist hellgelb und besitzt einen eigenthümlichen Geruch.

Rüböl enthält neben 1 Procent unverseifbarer Stoffe die Glyceride der Erucasäure (Brassicasäure), Behensäure und einer oder mehrerer flüssiger Fettsäuren. WILL und REIMER schliessen aus ihren Versuchen, dass der flüssige Antheil der Fettsäuren ausschliesslich aus einer Säure von der Zusammensetzung $C_{18}H_{34}O_3$ bestehe, welche sie Rapinsäure nennen. Dass diese Annahme nicht richtig sein könne, geht aber nach BENEDIKT und CANTOR daraus hervor, dass die Jodzahl des Rüböles weit höher liegt, als die Jodzahl des Glycerides einer jeden von WILL und REIMER im Rüböl aufgefundenen Säure. Es müssen somit noch grosse Mengen Linolsäure oder dergleichen im Rüböl enthalten sein. Da das Rüböl keine Acetylzahl besitzt, so kann die Rapinsäure keine Oxyölsäure sein.

Das Stearin, welches sich bei längerem Stehen aus Rüböl ausscheidet, besteht nach REIMER und WILL aus dem Diglyceride der Erucasäure.

Charakteristisch für Rüböl ist seine niedrige Verseifungszahl. Sehr gut raffinirtes Oel ist zuweilen vollkommen schwefelfrei. Zum Nachweise des Schwefelgehaltes erhitzt man das Oel in einer Schale, bis es zu rauchen beginnt und bringt sodann ein blankes Silberblech hinein. Oder man erwärmt 100 ccm Oel mit einer kleinen, zur vollständigen Verseifung unzureichenden Menge Kalilauge, lässt absitzen und vermischt die untere Schichte mit alkalischer Bleilösung (VALENTA).

Zur Prüfung des Rüböles auf Verfälschungen (Leinöl, Hanföl, Leindotteröl) bestimmt man die Verseifungszahl und die Jodzahl, ferner prüft man auf Harzöl, Paraffinöl und Thran (s. fette Oele). Hederichöl (Oel von *Raphanus raphanistrum*, Ackerrettich) erkennt man im Rüböl, indem man 5 g der Probe unter Erwärmen mit alkoholischer Kalilauge theilweise verseift, die Seife durch Filtriren von dem unverseiften, goldgelb gefärbten, fast geruch- und geschmacklosen Oel trennt, das Filtrat eindampft und mit Salzsäure bis zur stark sauren Reaction versetzt. Waren grössere Mengen Hederichöl vorhanden, so färbt sich die Flüssigkeit deutlich grün.

Die Rüböle finden als Schmiermittel und Brennöl eine ausgedehnte Verwendung.

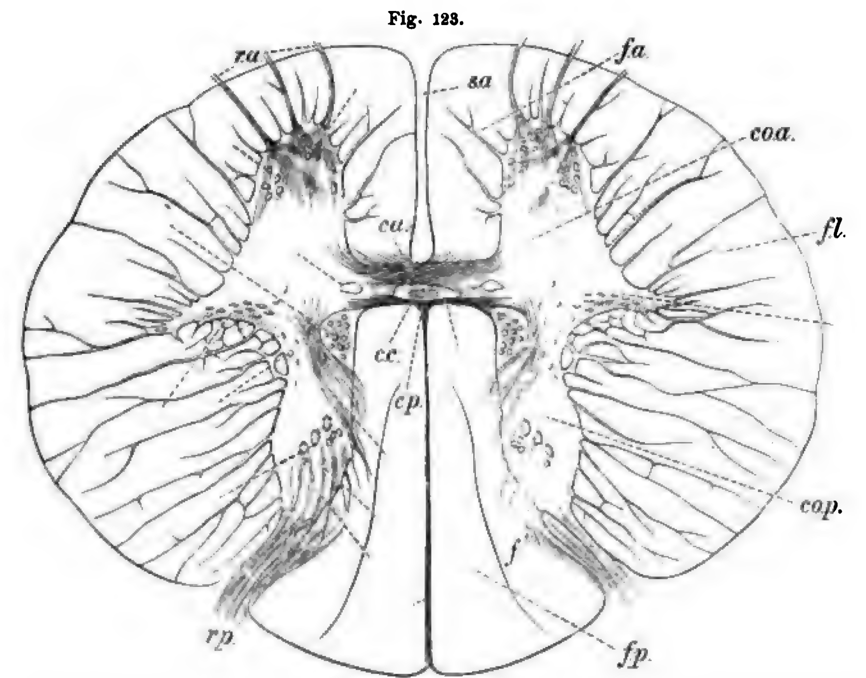
Benedikt.

Rübsen oder Rübenkohl ist *Brassica Rapa L.*

Rübsenöl, fettes Oel aus den Samen von *Brassica campestris, var. Rapa L.*; s. Rüböle.

Rückenmark. Das Rückenmark ist der unterste Theil des Centralnervensystems. Es beginnt am Hinterhauptloch des Schädels und verläuft durch den Wirbelcanal bis an dessen Ende. Es wird von drei Häuten, die den Häuten des Gehirns analog sind, umkleidet und wird im Wirbelcanale von einer lymphoiden Flüssigkeit, der Cerebrospinalflüssigkeit, direct umspült. Seine Form ist eine beiläufig cylindrische, seine Dicke nimmt im Nackentheile und Lendentheile um Weniges zu, um nach abwärts noch vor dem Ende des Wirbelcanals in eine Spitze auszulaufen. Zu beiden Seiten des Rückenmarks kommen Fasern bündelweise heraus, die eine kleine Strecke weit im Wirbelcanal fortlaufen, um dann bei den ihnen entsprechenden Zwischenwirbellöchern den Wirbelcanal zu verlassen. Da also diese

Fig. 123.



Querschnitt des Rückenmarks in der Höhe des achten Dorsalnerven.
(Vergrösserung 10 : 1.)
s. a. Fissura longitudinalis anterior; *c. a.* vordere Commissur; *c. c.* Centralcanal; *c. p.* Hintere Commissur; *co. a.* Vorderhorn; *co. p.* Hinterhorn; *r. a.* vordere Wurzeln; *r. p.* hintere Wurzeln; *f. a.* Vorderstrang; *f. l.* Seitenstrang; *f. p.* Hinterstrang.

Bündel, welche Wurzelfasern genannt werden, höher oben aus dem Rückenmark austreten, als sie in die Zwischenwirbellöcher eintreten, wird der unterste Theil des Rückgratcanales nur von den letzten Wurzelfasern und nicht mehr vom Rückenmark ausgefüllt. Dieses Fasernpaquet wird als *Cauda equina* bezeichnet.

An der Vorder- und Hinterfläche des Rückenmarkes verläuft je eine Längsspalte, die *Fissura longitudinalis anterior* und *posterior*, welche so tief eindringen, dass die beiden seitlichen Rückenmarkshälften nur durch eine schmale Brücke, die Commissur, zusammenhängen. In dieser Commissur verläuft der Länge nach der Centralcanal, der ebenfalls mit Cerebrospinalflüssigkeit gefüllt ist. Zwei weitere Längseinschnitte, *Sulci longitudinales*, theilen wieder die beiden Hälften in je drei Stränge, die Vorder-, Seiten- und Hinterstränge des Rückenmarks. Auf dem Querschnitte (Fig. 123) zeigt das Rückenmark im Allgemeinen die Formen, die aus seinem strangartigen Bau von selbst hervorgehen. Schon die oberflächliche Betrachtung zeigt am Querschnitt zwei verschiedene Substanzen, eine opakweisse äussere und eine grauröthliche innere, deren Anordnung ungefähr einem H ähnlich sieht. Den verticalen Grundstrichen entsprechen je ein rechter und linker Abschnitt der grauen Substanz, dessen vorderer Theil das Vorderhorn und dessen hinterer Theil das Hinterhorn genannt wird. Dem horizontalen Verbindungsstrich entspricht die sogenannte graue oder hintere Commissur. Die im Querschnitt als Hörner erscheinenden Abschnitte der grauen Substanz sind natürlich in der Längsaxe verlaufende Stränge. Die Anschwellung des Rückenmarkes im Nacken- und Lendentheil geschieht auf Kosten der grauen Substanz, da hier die grossen Extremitätsnerven aus ihr entspringen. Die hinteren Nervenfasern treten direct aus dem Hinterhorn aus, durchbrechen die weisse Substanz und kommen im *Sulcus longitudinalis posterior* zum Vorschein. Nach einer Strecke vereinigen sie sich mit den aus den Vorderhörnern kommenden vorderen Wurzelfasern, um vereint den Wirbelcanal zu verlassen.

Den histologischen Aufbau des Rückenmarkes besorgen 1. rein nervöse Elemente, das sind einerseits multipolare Ganglienzellen, andererseits markhaltige und marklose Nervenfasern, 2. eigenthümliche Kitt- und Stützsubstanzen (*Neuroglia* und *Substantia gelatinosa*) und 3. Bindegewebe und Gefässe.

Die Function des Rückenmarkes ist eine mannigfache. Es enthält zunächst eine Reihe von Centren. So die Centren für die Reflexauslösung (s. Reflexe, Bd. VIII, pag. 519) und die Reflexhemmung: dazu gehören das Centrum der Pupillendilatation, der Stuhl- und Harnentleerung, der Erection und Ejaculation, des Gebäractes, die Centra der Gefässnerven und der Drüsensecretion. Alle diese Centra unterstehen in ihrer Function den höheren Centren des Grosshirns und des verlängerten Markes. Ausser den Centren enthält das Rückenmark Leitungsbahnen, die nicht der anatomischen Anordnung der Stränge entsprechen, sondern ihrer Function nach in besonderen Bündeln geordnet sind. Solche Leitungsbahnen vermitteln die Tastempfindung, worunter auch Temperatur- und Druckwahrnehmung, sowie das Muskelgefühl zu verstehen ist. Ihre Leitung besorgen durch die eintretenden hinteren Wurzelfasern die Hinterstränge. Die Leitungsbahnen vermitteln ferner die willkürliche Bewegung, und zwar durch die vorderen Wurzeln, durch den Vorder- und Seitenstrang und die Pyramidenbahnen, woselbst sie sich kreuzen. Die Leitung für die Schmerzempfindung geschieht durch die Hinterwurzeln und von da durch die ganze graue Substanz. Ferner gibt es Leitungen für krampfartige, unwillkürliche, uncoordinirte Bewegungen, für die Gefässnerven, für die Athmungsnerven u. s. w.

Das Studium des Faserverlaufes im Rückenmark ist ein ungemein schwieriges und stützt sich theils auf anatomische und histologische Untersuchungen, theils auf experimentelle Durchschneidung einzelner Rückenmarkspartien an Thieren, theils auf Erfahrungen der Pathologie bei Ausfalls- und Reizungserscheinungen beim Menschen.

Rückenmarkskrankheiten sind entweder auf umschriebene Theile des Rückenmarks beschränkt oder diffus über ganze Fasersysteme ausgebreitet. Die Diagnose der Localisation der ersteren Erkrankung ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil sie zum Unterschied von den diffusen Erkrankungen im gegebenen Fall chirurgisch behandelt werden kann. Diffuse Rückenmarkskrankheiten bringen verschiedenartige Symptome hervor, je nach den befallenen Systemen. So rufen Krankheiten der Vorderhörner Lähmungen hervor; Krankheiten, die in den ein-

zelnen Centren des Rückenmarks ihren Sitz haben, Ausfall oder Reizung der Function des erkrankten Centrums. Sind durch die Erkrankung Leitungsbahnen unterbrochen, so entfallen natürlich auch die Functionen, die von einem Centrum ausgehen, das nicht im Rückenmark seinen Sitz hat, wie z. B. die Sensibilität. Es zeigen sich Anomalien der Reflexerregbarkeit, trophische Störungen u. s. w. Durch den Zusammenhalt aller dieser vieldeutigen und mannigfachen Symptome setzen sich Krankheitsbilder zusammen, die auch gewöhnlich schon in ihrem Namen ihren Sitz anzeigen, so: Seitenstrangsclerose, Halbseitenlähmung, transversale Entzündung u. s. w. Die Aetiologie der Rückenmarkskrankheiten ist ausserordentlich mannigfach. Die einzigen Ursachen, die man wissenschaftlich verantwortlich machen kann, sind Syphilis, Heredität und Trauma. Alles Uebrige gehört in das Bereich der Vermuthung. Als gemeinsamen Charakter weisen fast alle Rückenmarkserkrankungen ihren schleppenden, sich auf Jahre erstreckenden Verlauf auf, ihre ungünstige Prognose und die Machtlosigkeit der Therapie in Bezug auf Heilung. Die Behandlung ist im Allgemeinen eine symptomatische und roborirende und muss die Hauptgefahr der Rückenmarkskrankheiten, den Decubitus, stets vor Augen haben.

Rückfalltyphus, s. Recurrens, Bd. VIII, pag. 516.

Rückflusskühler wird jeder Kühler genannt, welcher derart mit dem Destillationsgefäss verbunden ist, dass das Destillat nicht in eine Vorlage abgeführt, sondern in das Kochgefäss zurückgeleitet wird; s. Kühler, Bd. VI, pag. 155.

Rückstände, Aufarbeitung derselben, s. Bd. II, pag. 9.

Rüdorff's Apparat dient zur Bestimmung von Kohlensäure im Leuchtgas und des Wassergehaltes der atmosphärischen Luft. Derselbe besteht aus einer dreifach tubulirten Flasche mit eingeschliffenen Einsätzen (vergl. Fig. 124); der Einsatz des einen Tubus besteht aus einem durch Hahn abschliessbaren Rohr *a*, welches bis auf den Boden der Flasche reicht; der Einsatz des zweiten Tubus trägt ein durch einen Zweiweghahn *b* abschliessbares Manometer *c* und der dritte Tubus enthält eine in $^1/_{10}$ ccm getheilte Bürette *d*, welche ebenfalls durch einen Hahn abgeschlossen werden kann. Behufs Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft wird das Gefäss, dessen Volumen genau bestimmt ist, mit der zu untersuchenden Luft gefüllt, indem man aus Rohr *a* mit einem Aspirator die Luft aussaugt, während durch Hahn *b* die zu untersuchende Luft eintritt. Nachdem nun der Hahn des Rohres *a* geschlossen, durch Hahn *b* Communication zwischen Manometer *c* (welches mit einer leicht beweglichen Flüssigkeit, am besten verdünnter Schwefelsäure, gefüllt ist) und dem Gefäss *A* hergestellt ist, lässt man aus der Bürette etwas concentrirte Schwefelsäure einfliessen, wodurch der Wasserdampf binnen wenigen Minuten absorbirt wird; man lässt sodann aus der Bürette von der Schwefelsäure zufliessen, bis das Manometer wieder Gleichheit des Druckes im Innern des Gefässes mit dem der Atmosphäre anzeigt und berechnet unter Beobachtung der für Gasanalysen üblichen Regeln aus der Anzahl

Fig. 124.

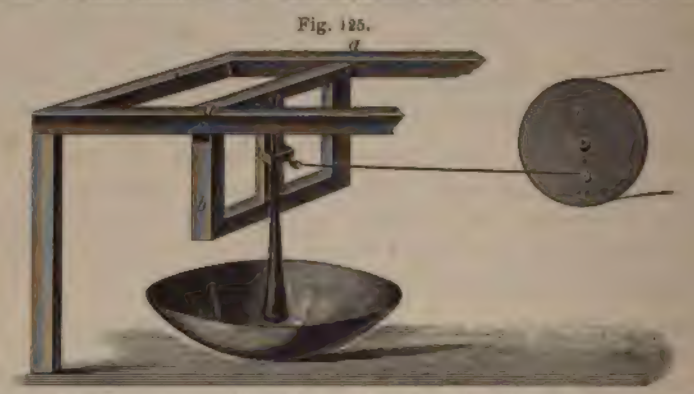


der verbrauchten Cubikcentimeter Schwefelsäure die in der Luft enthaltene Feuchtigkeitsmenge (Ber. deutsch. chem. Gesellsch. 1880. 149). Ehrenberg.

Rüger's Conservesalz, von dem Erfinder mit dem Namen Natrium chloroborosum belegt und als eine einheitliche chemische Verbindung bezeichnet, soll ein mechanisches Gemenge von pulverisirtem Borax, etwas freier Borsäure und Kochsalz sein.

Rührapparate werden verwendet, um in Flüssigkeiten, welche verdampfen sollen, eine diesen Process beschleunigende Bewegung hervorzubringen, um Flüssigkeiten gleichmässig zu mischen, um feste Theile in Flüssigkeiten gleichmässig suspendirt zu halten oder die Auflösung fester Stoffe in Flüssigkeiten zu beschleunigen. Im Grossbetriebe der chemischen Industrie findet man daher die

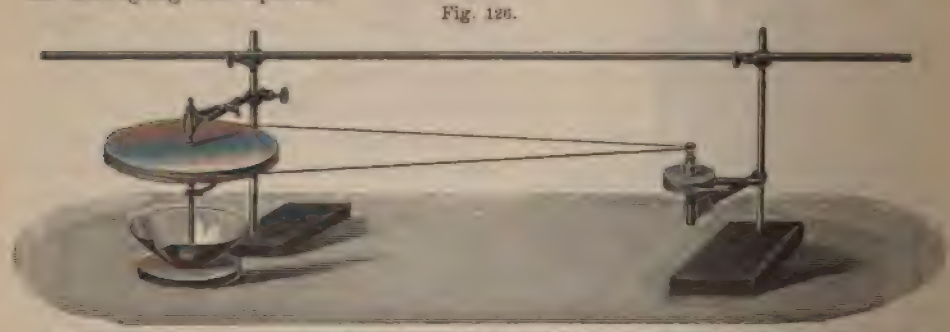
Fig. 125.



verschiedensten Constructionen derartiger Apparate in Gebrauch, da diese den jeweiligen Operationen genau angepasst sind, und werden dieselben je nach der erforderlichen Kraft und der Ausdehnung der Anlage durch Dampf oder Wasserkraft in Bewegung gesetzt. Für pharmaceutische Zwecke kommen hauptsächlich Rührapparate in Anwendung zur Beschleunigung des Eindampfens bei der Extractfabrikation. Einen für diese Zwecke gebräuchlichen Apparat (deren gewöhnlich eine grössere Anzahl neben einander aufgestellt und miteinander verbunden sind) zeigt die Fig. 125 in den Umrissen.

Ueber dem die zu verdampfende Flüssigkeit enthaltenden Kessel hängt in einem Holzrahmengestell der um die Zapfen bei *a* bewegliche Rahmen *b*, an welchem durch eine Schraubenzwinge der Rührstab oder Spatel in beliebiger Höhe einstellbar befestigt wird. Dieser bewegliche Rahmen wird durch einen Stab mit einer Drehscheibe *c* verbunden, welche durch eine beliebige Kraft (Wasserkraft als Wasserrad oder als Turbine, oder durch ein Uhrwerk) in Drehung versetzt wird. Je nach der Grösse der Entfernung vom Centrum der Scheibe, in welcher der die Bewegung übertragende Stab eingesetzt wird, variirt der Umfang der Bewegung des Spatels.

Fig. 126.



Zum Treiben eines Rührwerkes in chemischen Laboratorien benützt man, *sobald* Wasserdruckleitung zur Verfügung steht, mit Vortheil eine kleine Turbine,

welche bei einem 12stündigen Gebrauch nur 1 cbm Wasser consumirt; die Anordnung der Vorrichtung dürfte aus der Figur 126 ohne Weiteres verständlich sein (vergl. Ber. deutsch. chem. Ges. XXI, 1200). Ehrenberg.

Rüllöl heisst ein olivenbraun gefärbtes, aus Ungarn stammendes fettes Oel; da es schwefelhaltig ist, gehört es voraussichtlich zu den Cruciferenölen (s. d., Bd. III, pag. 323).

Rüster ist Ulmus.

Ruff'sche Pillen *(Pilulae Ruffi)* bestehen aus Aloë 10.0, Myrrha 5.0, Crocus 2.5, aus denen durch Anstossen mit Wein Pillen von 0.15 g Schwere gefertigt werden.

Ruficoccin nennt LIEBERMANN einen durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Carmin erhaltenen braunrothen Farbstoff von der Zusammensetzung $C_{16} H_{10} O_6$.

Rufigallussäure, Hexaoxyanthrachinon, $C_{14} H_2 (OH)_6 O_2$, wird erhalten durch Erhitzen von Gallussäure, $C_6 H_2 (OH)_3 . COOH$, mit 4 Th. concentrirter Schwefelsäure auf 140°. Der Körper scheidet sich beim Verdünnen des Reactionsproducts mit Wasser als rother krystallinischer Niederschlag aus, welcher beim Erhitzen in gelbrothen Nadeln sublimirt. Die Rufigallussäure ist in Wasser, Alkohol und Aether sehr schwer, in Alkalien leicht mit braunblauer Farbe löslich, in Schwefelsäure mit rother Farbe löslich, und gibt mit Baryt ein unlösliches blaues Salz. Sie wurde vorübergehend auch als Arzneimittel angewendet.

Rufin, $C_{21} H_{20} O_8$, ist ein von STAS dargestelltes Derivat des Phloridzins, erhalten durch Erhitzen desselben auf 200—275°. Es ist dunkelroth, in Alkalien löslich und durch Säuren wieder fällbar, fast unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol; von verdünnten Säuren wird es nicht angegriffen.

Ruhla in Thüringen besitzt drei kalte Quellen, den Mühlbrunnen, SCHENK'S Quelle und die Trinkquelle mit 0.07—0.15 festen Bestandtheilen auf 1000 Th.

Ruhr, s. Dysenterie, Bd. III, pag. 569.

Ruhrrinde ist *Cortex Simarubae*. — **Ruhrwurzel** ist *Rhizoma Tormentillae*.

Ruhsaft = *Syrupus Papaveris*.

Ruku = Orleans.

Ruland's Aqua benedicta, ein alter Name für Vinum stibiatum. — Unter dem Namen **Ruland's Balsam** geht an vielen Orten Oleum Terebinthinae sulfuratum.

Rum (Rhum) kann als Zuckerbranntwein bezeichnet werden, wie Arrak als Reis-, Cognac als Weinbranntwein. Rum wird aus den Abfällen der Rohrzuckerfabrikation gewonnen, indem diese zuckerhaltigen Abfälle durch geeignete Mittel in Gährung versetzt und nach Beendigung der letzteren der Destillation unterworfen werden. Das Destillat, der Rum, ist sehr alkoholreich (50—60 Procent) und besitzt ein eigenthümliches Aroma, das besonders beim Vermischen desselben mit heissem Wasser hervortritt und ganz schwach süsslich, fast an Fuselöl erinnernd, dabei aber doch erfrischend ist. Dasselbe wird bedingt durch die Gegenwart gewisser Säureäther, Ester. Obschon ursprünglich farblos, nimmt der Rum beim Lagern in Fässern aus diesen Farbstoff auf und sieht hierdurch rothbraun aus. Es gibt deshalb echter Rum beim Verdampfen nur eine geringe Menge Rückstand, welche 1 Procent nicht übersteigt. Als mittlere Zusammensetzung echten Rumes wird angegeben: Alkohol 50—60 Procent, Extractivstoffe 0.6 Procent, Asche 0.06 Procent, freie Säuren in Spuren. Als beste Sorte gilt der auf der Insel Jamaika bereitete Rum. Rum wird sehr häufig verfälscht. Billige Sorten

werden bereitet durch Gährenlassen und Destillation verdünnter Rübenzuckermelassen, ferner durch Mischungen aus sog. Rumessenz mit Alkohol, der mit Zuckercouleur gefärbt ist. Solche Rumessenz besteht aus Gewürzauszügen und künstlichen Aetherarten. Eine Vorschrift zu solcher Essenz lautet beispielsweise: 15 g Buttersäureäther, 2 g Essigäther, 2 g Vanillentinctur, 2 g Veilchenblüthenessenz, 90 g 90procentiger Weingeist. Ferner wird Kunstrum mit Hilfe von Auszügen von Rosinen, Johannisbrot, Eichenrinde u. dergl. und Alkohol hergestellt. Die Zahl solcher Vorschriften ist Legion. Endlich wird sog. Façon- oder Verschnittrum hergestellt durch Vermischen von echtem Rum mit Spiritus und Wasser und Nachfärben des Gemisches mit Catechutinctur und Zuckerfarbe. Der Nachweis dieser Verfälschungen ist zum Theil sehr schwierig. Zuckerfarbe ist durch Schütteln mit frischem Eiweiss zu erkennen, durch welches dieselbe nicht oder nur wenig verändert wird, während der Farbstoff echten Rums durch Eiweiss gefällt wird. Catechutinctur enthält eisengrünenden Gerbstoff, während der aus den Fässern stammende Farbstoff echten Rums eisenbläuend ist. Grosse Aufmerksamkeit ist bei der Prüfung dem Aroma zu schenken, besonders durch die auf heisses Wasser gebrachten Proben im Vergleich mit echtem Rum. Der letztere, mit dem Zweieinhalbfachen concentrirter Schwefelsäure gemischt, behält sein Aroma mindestens 12 Stunden, während Kunstrum dasselbe nach kurzer Zeit verliert. Ueber diese Prüfungen siehe auch Spirituosen.

Rumäther, s. Aether formicicus, Bd. I, pag. 155.

Rumex, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Polygonaceae*. Kräuter, Stauden oder Sträucher, deren Inflorescenzen terminale, rispig zusammengesetzte Scheintrauben sind, in denen die kleinen Blüthen quirlartig blattwinkelständig sitzen. Die 3 inneren Blättchen des kelchartigen Perigons, an dessen Grunde die 6 kurzstieligen Staubgefässe eingefügt sind, tragen auf der Aussenfläche oft eine Schwiele. Sie vergrössern sich nach dem Verblühen und schliessen die 3kantige Frucht ein.

I. Zur Gruppe *Lapathum Tournef.* (Blätter am Grunde abgerundet oder herzförmig, Blüthen meist zwitterig, Griffel frei) gehören:

Rumex obtusifolius L., ein ausdauerndes, bis meterhohes Kraut mit ganzrandigen Blättern. Die Inflorescenzen (Juni—August) werden nach oben hin blattlos. Die inneren Zipfel des Perigons (Fruchtklappen) sind viel länger als breit, am Grunde gezähnt, alle 3 oder nur 1—2 mit Schwiele.

Die Wurzel liefert *Radix Lapathi acuti* (s. Bd. VI, pag. 226).

Rumex crispus L. hat wellig-krause, derbe Blätter und rundlich-eiförmige, ganzrandige, höchstens schwach gekerbte Fruchtklappen, die fast so breit als lang sind und sämmtlich Schwielen tragen.

Die Wurzel wird in neuerer Zeit unter dem Namen Yellow Dock als Tonicum empfohlen. Sie wird übrigens gleich anderen Arten als *Radix Lapathi* gesammelt.

Rumex Patientia L. hat flache, dünne, am Rande wellige, aber nicht krause Blätter mit oberseits rinnigem Stiele. Die Fruchtklappen sind fast so breit als lang, rundlich-herzförmig, stumpf, ganzrandig, eine einzige schwielentragend.

Diese im südlichen Europa heimische Art wird als „englischer Spinat" cultivirt. Sie liefert gleich dem ihr ähnlichen, aber durch schwielenlose Fruchtklappen charakterisirten *Rumex alpinus L.* die jetzt obsolete *Radix Rhei Monachorum* (s. Bd. VIII, pag. 556).

II. Zur Gruppe *Acetosa Tournef.* (Blätter pfeil- oder spiessförmig, Blüthen eingeschlechtig oder vielehig, Griffel den Kanten des Fruchtknotens angewachsen) gehören:

Rumex acetosa L., Sauerampfer, ein kahles, unbereiftes Kraut, mit pfeilförmigen, nach oben hin sitzenden Blättern, 2häusigen Blüthen in farblosen In-

florescenzen. Die 3 äusseren Perigonzipfel herabgeschlagen, die inneren am Grunde mit schuppenförmigen, herabgebogenen Schwielen.

Wird als Gemüse gebaut und lieferte die jetzt obsolete *Radix* und *Herba Acetosae* (Oseille commune Ph. Gall.).

Rumex Acetosella L., viel zarter als der vorige, die Fruchtklappen kurz, bei der Reife nicht vergrössert, ohne Schwielen.

Nicht zu verwechseln mit *Herba Acetosellae* Ph. Hisp., welche von *Oxalis Acetosella* stammt.

Rumex scutatus L., Stengel und Blätter bläulich bereift, Blüthen vielehig in blattlosen Trauben, Fruchtklappen ganzrandig, ohne Schwielen.

Wird als französischer Sauerampfer cultivirt.

Rumicin = Acidum chrysophanicum.

Runge's Anilinreactionen bestehen darin, dass Anilin mit Chlorkalklösung eine purpurviolette, durch Säuren in Rosaroth übergehende Färbung gibt, und dass ein Fichtenholzspan durch eine sehr verdünnte Anilinsalzlösung gelb gefärbt wird.

Runge's Reaction auf Rohrzucker beruht darauf, dass Zucker beim Eindampfen mit verdünnter Schwefelsäure eine Schwärzung gibt, was aber auch viele andere Körper thun. Umgekehrt wird diese Reaction auch zum Nachweis von freier Schwefelsäure (z. B. im Essig) benützt.

Runkelrübe ist *Beta vulgaris L.* mit ihren zahlreichen Varietäten. — S. Rübe, Bd. VIII, pag. 634.

Rupia, richtig *Rhypia* (ῥύπος, Schmutz), bezeichnet eine schwere Hauterkrankung syphilitischen Ursprungs.

Rusaöl = Geraniumöl, Bd. IV, pag. 577.

Ruscus, Gattung der *Liliaceae,* Unterfam. *Asparagaceae.* Immergrüne Halbsträucher mit blattartigen Zweigen (Cladodien), welche auf der Unterseite längs des Mittelnerves in der Achsel eines Schüppchens die kleinen, diöcischen Blüthen tragen. P 3 + 3, ♂ mit 3 monadelphischen Staubgefässen und einem Fruchtknotenrudiment, ♀ mit einem von einer Röhre (den sterilen Staubgefässen) umgebenen dreifächerigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer 1-, 2- oder 6samigen Beere entwickelt.

Die einzigen 2 Arten sind im Mittelmeergebiet, dem westlichen Europa und auf den canarischen Inseln verbreitet.

Ruscus aculeatus L. ist reich verzweigt, die Cladodien sind klein, stachelspitzig und tragen die Blüthen meist gepaart in den Achseln kleiner, trockenhäutiger, 1nerviger Schüppchen. Die Wurzel war früher als *Radix Rusci s. Brusci s. Borusci* in arzneilicher Verwendung und bildete einen Bestandtheil der *Radices quinque aperientes majores.* In neuester Zeit wurde sie in Frankreich als Fälschung der Senega beobachtet (PATROUILLARD).

Ruscus Hypophyllum L. und die Varietät *Hypoglossum Lam.* sind wenig oder gar nicht verzweigt, ihre Cladodien gross, stumpfgespitzt und tragen die Blüthen zu 5—6 gebüschelt in den Achseln krautiger, bis 2 cm langer, 3 bis 5 nerviger Blätter. War als *Herba Uvulariae s. Bonifacii s. Bilinguae s. Lauri alexandrini* ein Emmenagogum und Diureticum.

Rusma, nicht Rhusma, ursprünglicher Namen einer im Orient von den Frauen als Enthaarungsmittel gebrauchten, im Aeusseren an Hammerschlag erinnernden Erde, die mit Wasser zur Paste gemacht und so wenige Minuten aufgelegt wurde, nach BELON (1555) aus Galatien (Kleinasien) stammend, später übertragen auf alle, sonst auch als *Psilothrum* oder *Depilatorium* bezeichneten Enthaarungsmittel, insbesondere die schon bei AVICENNA empfohlene Mischung von Kalk und Schwefelarsenik (s. Bd. III, pag. 434). Th. Husemann.

Rusot oder Rasot ist das in Indien schon lange bekannte, in neuerer Zeit auch in England eingeführte Extract aus der Rinde von *Berberis Lycium Royle*. Es wird gegen Augenentzündungen empfohlen.

Russ, das Product einer unvollständigen Verbrennung, ist Kohlenstoff in fein vertheilter Form, beladen mit anderweitigen Producten der unvollständigen Verbrennung. Er bildet sich überall da, wo, und dann, wenn kohlenstoffreiche, aber sauerstoffarme Körper ohne genügenden Luftzutritt mit Flamme verbrennen; es bilden sich dann zunächst hochmolekulare Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe und denselben entsprechende Phenole, welchen letzteren der Rauch seinen charakteristischen Geruch und seine Conservirungsfähigkeit für Fleisch, Fische u. dergl. verdankt. Diese flüchtigen kohlenstoffreichen Verbindungen, welche bei der Verbrennungstemperatur, in welcher sie sich bilden, sehr wohl haltbar sind, zersetzen sich jedoch in Berührung mit kühleren Flächen unter Bildung kohlenstoffärmerer Verbindungen und Abscheidung von Kohlenstoff in amorpher Form. Bei Annahme dieser Theorie würde sich die Russbildung als eine Dissociation in Folge von Abkühlung darstellen. Nach der bisher üblichen Auffassung soll vornehmlich der Wasserstoff verbrennen, und die Bildung von Russ eine Folge des mechanischen Fortreissens der fein vertheilten (d. h. also überhaupt nicht zur Verbrennung gelangenden) Kohlenstoff-Partikel durch die Zugluft sein.

Russ findet ausgedehnte technische Verwendung und wird daher in eigenen Fabriken hergestellt. Je nach dem Material, welches zur Verbrennung verwendet wird (Kienholz, Steinkohlen, Braunkohlen, Theer, Colophonium, Terpentinöl, fette Oele, Naphtalin, Asphalt) und je nach der Regulirung der Verbrennung enthält der Russ grössere oder geringere Mengen Kohlenwasserstoffe. Ein an Theerölen und Phenolen besonders reicher Russ bildet blauschwarze, harte, zerbrechliche, nach Rauch riechende Massen und heisst Glanzruss (s. Fuligo splendens, Bd. IV, pag. 444). Ein an diesen Nebenproducten minder reicher Russ bildet Flocken und heisst Flatterruss. Jeder Russ enthält im rohen Zustande solche Nebenproducte. Bessere Sorten müssen gereinigt werden; dies geschieht durch Glühen des in Tiegeln fest eingestampften ungereinigten Russes, wodurch die Kohlenwasserstoffe verbrannt werden. Der reinste Russ ist fast reiner Kohlenstoff und heisst Kienruss (s. d., Bd. V, pag. 670) oder Lampenruss (Bd. VI, pag. 220).

Ganswindt.

Russbrand ist die durch *Ustilago Carbo Tul.* hervorgerufene Krankheit der Grasblüthen. — **Russthau**, verschiedene, auch todte Pflanzentheile befallend, ist *Fumago salicina Tul.*

Russen, volksth. Name der Küchenschaben, s. Blatta, Bd. II, pag. 285.

Russische Choleratropfen und **Russischer Frostbalsam,** s. Bd. III, pag. 98, bezw. Bd. IV, pag. 433.

Russium heisst ein von CHRUSTSCHOFF neu entdecktes Metall, welches in MENDELEJEFF'S periodischem System bereits vorgesehen sein soll. Neuere Nachrichten darüber liegen noch nicht vor.

Russow's Kalialkohol, s. Aufhellungsmethoden, Bd. II, pag. 15.

Russschwarz, ein Sammelname für die verschiedenen Sorten Russ, wie Kienruss, Lampenruss, Frankfurter Schwarz *(Ebur ustum)*, Oelschwarz, Beinschwarz u. s. w.

Russula (Täubling), Gattung der *Agaricini*. Hut fleischig. Lamellen zerbrechlich, saftlos, mit scharfer Schneide, ohne Milchsaft. Hülle und Ring fehlend. Sporen weiss oder gelb. — Von den zahlreichen Arten sind einige essbar, andere verdächtig oder sehr giftig. Die Farbe des Hutes ist bei ein und derselben Art sehr variabel und bietet kaum diagnostische Merkmale. Die Arten wollen daher mit Vorsicht unterschieden werden.

Essbar sind: *R. alutacea Fr., R. integra Fr., R. vesca Fr., R. cyanoxantha Fr., R. depallens Fr., R. lepida, R. virescens Fr., R. lactea Fr.* Sehr giftig sind: *R. emetica Fr.* (Speiteufel), *R. rubra Fr., R. fuscata Fr.*

Sydow.

Rust's Aqua phagedaenica nigra. 2 Th. *Calomel* und $2^1/_2$ Th. *Opium pulv.* werden mit 100 Th. *Aqua Calcariae* fein verrieben. — **Rust's Frostpflaster** ist das unter Emplastrum contra perniones aufgeführte Pflaster. — **Rust's Hühneraugenpflaster** besteht aus 4 Th. *Cera flava,* 1 Th. *Oleum Olivarum,* 4 Th. *Ammoniacum,* 1 Th. *Terebinthina* und $1^1/_2$ Th. *Aerugo subt. pulv.*

Rust's Probe zur Unterscheidung von Phenol und Kreosot beruht darauf, dass Phenol mit Collodium geschüttelt ein Gallerte gibt, Kreosot sich jedoch mit Collodium mischt.

Ruta, Gattung der nach ihr benannten Familie. Stauden von starkem Geruche, mit einfachen oder 3zähligen oder fiederschnittigen Blättern und end- oder achselständigen Inflorescenzen. Die gelblichen Blüthen sind meist 5zählig, die seitenständigen auch 4zählig. Kelch bleibend, am Grunde verwachsen. Kronblätter frei, kurz genagelt und rinnig vertieft. Discus stark ringförmig hervortretend, mit 8 (10) den Staubfäden correspondirenden Drüsen. Fruchtknoten aus 4—5, nur am Grunde verwachsenen Carpellen, in jedem Fache 6—12 hängende Samenknospen.

Ruta graveolens L., Garten-, Wein- oder Edelraute, ein bis meterhoher, graugrün bereifter Halbstrauch mit 2—3fach fiedertheiligen Blättern, deren Endlappen spatelförmig, ganzrandig oder schwach gekerbt, durchscheinend punktirt sind. Nach oben hin werden die Blätter einfacher, allmälig in die Deckblätter der Blüthenzweige übergehend.

Die ansehnlichen, 2 cm grossen Blüthen sind gestielt; ihr Kelch tief getheilt, die Abschnitte spitz und drüsig gezähnt; die gelben Kronenblätter am Rande gezähnt; die Antheren orangegelb.

Die in Südeuropa heimische, als Arzneipflanze cultivirte und hier und da verwildernde Pflanze liefert:

Folia Rutae, Herba Rutae pratensis (Ph. Belg., Germ., Ross.). Die Droge (vor dem Blühen zu sammeln) riecht schwächer als das frische Kraut und schmeckt bitterlich-brennend. Das ätherische Oel (bis 1 Procent) ist in lysigenen Oelräumen enthalten, welche knapp unter der Oberhaut in allen grünen Pflanzentheilen verbreitet sind; besonders die Früchte sind reich an Oel. Ausserdem enthält die Raute das Glycosid Rutin (s. d., pag. 647).

Die Raute wird kaum noch medicinisch angewendet, als Volksmittel ist sie hier und da noch im Infus in Verwendung und besonders in Frankreich wird sie als Abortivum missbraucht.

Rutaceae, Familie der *Terebinthinae.* Aromatische, an Oeldrüsen reiche Sträucher oder Bäume, selten Kräuter. Blätter verschieden gestaltet, nur selten mit Nebenblättern. Blüthen in meist axillären und cymösen Inflorescenzen, regelmässig oder unsymmetrisch, meist zwitterig, 5- oder 4zählig (selten 3 oder 6—8). Andröceum 2wirtelig, obdiplostemonisch, doch Kronstamina oft unterdrückt. Discus fast stets vorhanden. Antheren intrors. Carpelle epipetal, syncarp oder apocarp. Griffel meist verwachsen, gynobasisch. Samenknospe epitrop.

1. *Ruteae.* Frucht eine Kapsel. Endocarp sich nicht vom Epicarp lösend.

2. *Diosmeae.* Frucht eine Kapsel. Endocarp meist elastisch vom Epicarp abspringend.

3. *Aurantieae.* Frucht eine Beere.

Sydow.

Ruthenium, Ru = 103.5, nach neuesten Forschungen (JOLY, 1889) 101.5, gehört zu den Platinmetallen, und zwar ist es das specifisch leichteste; das speci-

fische Gewicht beträgt 12.26, nach anderen Angaben 11.4. Es ist zuerst im Jahre 1848 von CLAUS rein dargestellt worden. Es findet sich in der Natur in kleinen Mengen gediegen im Platinerz und im Osmiridium und an Schwefel gebunden als Laurit, Ru_2S_3, welcher einen Bestandtheil des Platinerzes von Borneo bildet.

Ruthenium ist ein stahlgraues bis grauweisses, hartes, sprödes, sehr schwer schmelzbares Metall; in Säuren ist es unlöslich, selbst in Königswasser kaum löslich. In feiner Vertheilung, als Mohr, nimmt es beim Glühen Sauerstoff auf und bildet Rutheniumoxydul, RuO, und Rutheniumsesquioxydul, Ru_2O_3. Ausser diesen beiden ist noch ein Rutheniumoxyd, RuO_2, bekannt. Alle drei sind schwarze, in Säuren unlösliche Pulver. Von den diesen entsprechenden Hydroxyden sind das Sesquihydroxydul, $Ru_2(OH)_6$, und das Hydroxyd, $Ru(OH)_4$, bekannt. Höhere Sauerstoffverbindungen des Rutheniums zeigen bereits den Charakter einer Säure; solche bilden sich beim Zusammenschmelzen von fein vertheiltem Ruthenium und oxydirenden Mitteln bei Gegenwart von Alkalien; so bildet sich beim Schmelzen mit Kalihydrat und Salpeter das Kaliumsalz der ruthenigen Säure, K_2RuO_4, welches sich in Wasser mit orangerother Farbe löst; die freie Säure H_2RuO_4 ist nicht bekannt; mindestens ist sie sehr leicht zersetzlich, denn, wenn man in der Lösung des Kaliumrutheniats die Säure durch HNO_3 abzuscheiden versucht, so fällt ein schwarzer Niederschlag von Rutheniumsesquihydroxydul, $Ru_2(OH_6)$; leitet man dagegen Chlorgas in die Lösung, so scheidet sich Rutheniumsäureanhydrid RuO_4 als gelber krystallinischer Niederschlag aus.

Löst man das schwarze Sesquihydroxydul in Salzsäure, so erhält man eine orangerothe Lösung von Rutheniumsesquichlorür, Ru_2Cl_6; ausser dieser Chlorverbindung ist noch ein Chlorür $RuCl_2$ und ein Chlorid $RuCl_6$ bekannt; ersteres bildet sich beim Erhitzen des Metalls im Chlorstrom, letzteres durch Auflösen von Rutheniumhydroxyd in Salzsäure.

Von Schwefelverbindungen des Rutheniums ist das natürliche Sulfid, der Laurit (s. o.) und das durch Fällen aus der Lösung des Sesquichlorids erhaltene Sulfid bekannt, ein schwarzes, in Schwefelammonium fast unlösliches Pulver.

Rutil ist ein titanhaltiges Mineral.

Rutilin ist ein noch sehr wenig gekanntes Derivat des Salicins. Wird dieses nämlich in kalter concentrirter Schwefelsäure gelöst und die schön rothe Lösung mit wenig Wasser versetzt, so scheidet sich ein rother pulveriger Körper aus, der von BRACONNOT als Rutilin bezeichnet worden ist. Weiteres ist bis jetzt nicht bekannt.

Rutin, Rutinsäure, Phytomelin, Melin, $C_{25}H_{28}O_{15}$. Ein Glycosid, welches in den Blättern von *Ruta graveolens* 1872 von WEISS entdeckt wurde; später ist es auch in den Kapern (s. d., Bd. V, pag. 635) und in der Waifa (s. d.) gefunden worden. Die Gewinnung des Rutins geschieht durch Auskochen der getrockneten Gartenraute mit Essig, Eindampfen der Lösung und Krystallisirenlassen. Das nach längerer Zeit ausgeschiedene unreine Rutin wird zuerst aus verdünnter Essigsäure, dann aus kochendem Alkohol unter Anwendung von Thierkohle umkrystallisirt. Wo Waifa zu Gebote steht („chinesische Gelbbeeren in Körnern"), bildet diese ein sehr geeignetes Rohmaterial zur Darstellung des Rutins. Nach STEIN behandelt man dieselbe mit kochendem Weingeist, scheidet aus den Auszügen diesen durch Destillation ab und bringt den Rückstand zur Krystallisation. Das Reinigen des rohen Rutins erfolgt entweder durch wiederholtes Umkrystallisiren aus kochendem Wasser oder durch Lösen in Alkohol und Behandlung der Lösung erst mit wenig Bleihydroxyd, welches die Verunreinigungen fällt, dann, nach erfolgtem Filtriren, mit viel Bleihydroxyd, wodurch das Rutin als Rutinbleioxyd gefällt wird, welches letztere dann unter Weingeist mit H_2S zerlegt wird. Aus den eingemachten Kapern erhält man es, indem man zuvörderst durch Waschen

mit kaltem Wasser Kochsalz und Essig entfernt, dann aber mit kochendem Wasser auszieht. Das beim Erkalten abgeschiedene rohe Rutin wird nach einer der obigen Methoden gereinigt.

Das durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser rein gewonnene Rutin bildet hellgelbe, schwach seidenglänzende Nadeln mit 2½ Atom Krystallwasser, welche erst bei 150° entweichen. Es löst sich wenig in kaltem, sehr leicht in heissem Wasser und heissem Alkohol mit gelber Farbe, gar nicht in Aether; besonders leicht und mit gelber, an der Luft sich bräunender Farbe löslich in wässerigen, ätzenden und kohlensauren Alkalien, im letzteren Falle die CO_2 austreibend. Das Glycosid besitzt schwach sauren Charakter, die Lösungen reagiren aber neutral. Die Lösungen in Wasser und Alkohol werden durch Bleiacetat gelb gefällt; Fe_2Cl_6 gibt eine intensiv grüne Färbung. FEHLING'sche Lösung wird nicht reducirt, wohl aber Silberlösung. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren zerfällt es in Quercetin (s. d.) und einen nicht gährungsfähigen Zucker. Es charakterisirt sich dadurch als zu der engeren Gruppe von Glycosiden gehörig (Quercitrin, Robinin, Rutin, Sophorin), welche bei der Spaltung in Quercetin und Isodulcit (?) zerfallen. Durch Oxydation mit kochender HNO_3 bildet sich vorwiegend Oxalsäure. HLASIWETZ hält das Rutin für identisch mit dem Quercitrin, was von anderer Seite angefochten wird.

S.

S, chemisches Symbol für Schwefel (Sulfur). — **S.**, auf Recepten, bedeutet signetur, es werde signirt.

S. a., auf Recepten, bedeutet secundum artem, der Kunst gemäss.

Saalfelder Grün = Schweinfurter Grün.

Sabadilla, von BRANDT aufgestellte Gattung der *Liliaceae*, Unterfam. *Colchicaceae (Melanthaceae)*, welche jetzt mit *Schoenocaulon A. Gray* (s. d.) vereinigt wird.

Fructus (Semen) Sabadillae, Läusesamen, Cévadille, stammen von *Schoenocaulon officinale A. Gray*, welches in Mexico, durch Centralamerika, südwärts bis Venezuela verbreitet ist und an der Küste des mexicanischen Golfes auch cultivirt wird.

Die Kapsel (s. Figur bei Schoenocaulon) ist bis 15 mm lang, lichtbraun, papierartig, etwas aufgeblasen und trägt am Grunde noch die vertrockneten Blumenblätter und Staubgefässe. Sie ist wandspaltig, wie die am Scheitel gespreizten 3 Carpelle deutlich zeigen. Jedes Fach enthält 1—6, in der Regel 2—4 Samen, welche durch gegenseitigen Druck kantig, etwas gekrümmt, bis 9 mm lang und nur 2 mm dick und an der Spitze etwas gedreht sind. Die Schale ist glänzend schwarzbraun, längsrunzelig und umschliesst ein graubraunes, sehr hartes Endosperm, in dessen Grunde (am Nabel) der kleine Embryo gebettet ist.

Der Querschnitt zeigt eine grosszellige Oberhaut (Fig. 127) und eine Schicht tangential gestreckter, brauner Parenchymzellen, welche verwachsen ist mit dem Endosperm, dessen strahlig angeordnete Zellen dickwandig und farblos sind und schon in Wasser stark aufquellen. Die Endospermzellen enthalten neben Protoplasma viel fettes Oel und kleinkörnige Stärke.

Die Sabadillsamen sind geruchlos und schmecken anhaltend brennend scharf. Ihr Pulver erregt heftiges Niesen. Sie enthalten die Alkaloide Veratrin, Sabadillin, Sabatrin, Cevadillin (Bd. II, pag. 642) und die eigenartige Sabadillsäure. Die Gesammtmenge der Alkaloide, unter denen Veratrin weitaus überwiegt, beträgt etwa 1 Procent. Die Menge des Oeles bestimmte FLÜCKIGER mit 13.7 Procent, die der Asche mit 2.06 Procent.

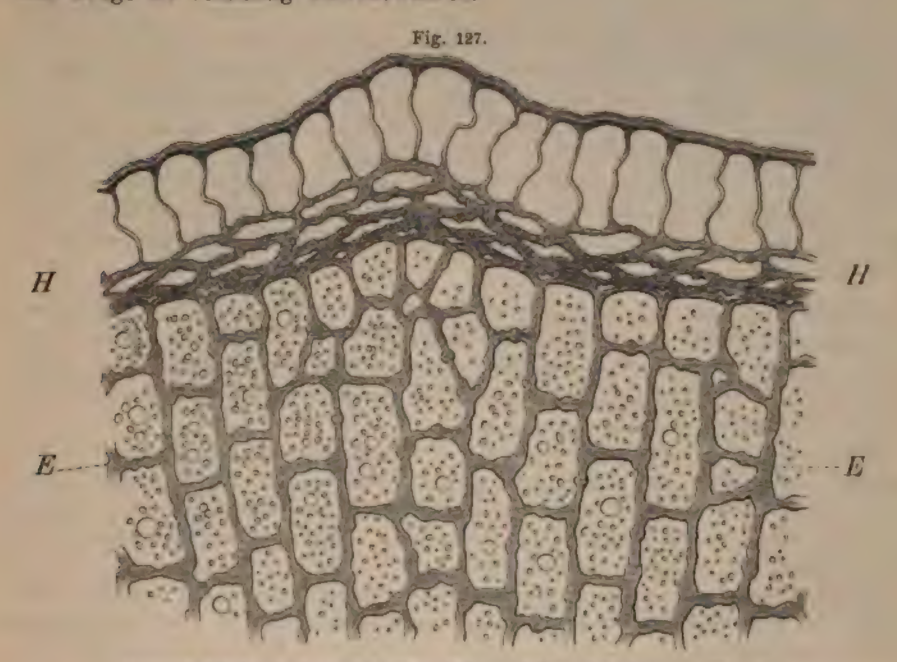
Der Ausdruck „Alkaloid" wurde zum ersten Male 1821 von WILH. MEISSNER in Halle für den von ihm in den Sabadillsamen aufgefundenen basischen Körper gebraucht.

In den Handel kommen die Läusesamen vorzugsweise aus Venezuela über La Guayra nach Hamburg und Bordeaux. Der grösste Theil der Einfuhr dient zur Bereitung des Veratrins, ihre medicinische Verwendung ist sehr untergeordnet, obwohl die Mehrzahl der Pharmakopöen sie noch führt. (Ph. Germ. II. hat sie nicht

mehr, wohl aber Ph. Austr. VII. zur Bereitung des *Ung. Sabadillae* aufgenommen.) *Extractum*, *Tinctura* und *Acetum Sabadillae*, welche innerlich angewendet wurden, sind obsolet.

Die Droge ist vorsichtig aufzubewahren.

Fig. 127.



Querschnitt durch *Semen Sabadillae*. *H* Samenhülle, *E* Endosperm (Vogl).

Es sollen nur die Samen verwendet werden, denn die Fruchtschalen enthalten keinerlei wirksame Stoffe, wie sich schon aus ihrer Geschmacklosigkeit vermuthen lässt.

Ph. Russ. führt als Maximalgaben an: 0.18 pro dosi, 0.90 pro die.

Nach MAISCH unterscheidet man in Mexico drei Arten Sabadillsamen, welche von *Veratrum off. Schlchtdl.*, *V. Sabadilla Retz* und *V. frigidum Schlchtdl.* stammen, und deren Zwiebeln ebenfalls als Antiparasiticum verwendet werden. Die Sabadillkapseln werden mit den Früchten von *Pentstemon*-Arten verfälscht, welche aber 2fächerig sind, sich 4klappig öffnen und an einer centralen Placenta zahlreiche rundliche Samen tragen (Amer. Journ. of Pharm. 1885). J. Moeller.

Sabadillin, nach WEIGELIN $C_{41}H_{66}N_2O_{13}$, ist ein Alkaloid aus den Sabadill-Samen und wurde von von COUËRBE 1834 entdeckt. Es wird dargestellt durch Erschöpfen der zerkleinerten Samen mit durch H_2SO_4 angesäuertem siedenden Wasser; nach dem Klären durch Alkohol wird mit Ammoniak das Veratrin ausgefällt und aus der ammoniakalischen Lösung Sabadillin durch Amylalkohol ausgeschüttelt. Das hierbei mit in den Amylalkohol übergegangene Sabatrin wird nach genügender Reinigung des durch Abdestilliren erhaltenen Alkaloidgemisches mittelst Aether ausgezogen. Sabadillin kann krystallisirt aus Benzin erhalten werden, nicht aber nach WEIGELIN aus Wasser und Alkohol. In Aether ist es fast unlöslich. Concentrirte H_2SO_4 löst es mit rother Farbe. Sabadillin gibt keine Reaction mit Kaliumbichromat, Kaliumsulfocyanat, Kaliumferrocyanat, noch mit Jodkaliumjodid.

Nach LENZ färbt Sabadillin, mit alkoholgereinigtem Aetzkali geschmolzen, die Schmelze erst schwach grün, dann gelbbraun. Diese Eigenschaften theilt es nur mit Apomorphin und Thebaïn, jedoch mit keinem der übrigen Alkaloide.

Holfert.

Sabadillinhydrat, nach COUËRBE $C_{30}H_{28}N_2O_6$ (die Richtigkeit dieser Formel ist jedoch zweifelhaft), ein amorphes Alkaloid aus Sabadillsamen. WRIGHT und LUFF halten COUËRBE's Sabadillinhydrat für ein Gemenge von Zersetzungsproducten.

Holfert.

Sabadillsäure ist eine in den Sabadillsamen, deren Fettgehalt 20 bis 24 Procent beträgt, vorkommende eigenthümliche Fettsäure (PELLETIER und CAVENTOU). Dieselbe findet sich vielleicht auch in der weissen Nieswurz und in der Wurzel von *Colchicum autumnale.* Die Säure lässt sich durch Verseifen des durch Aetherextraction gewonnenen Fettes und durch Zerlegung der Seife mittelst Weinsäure und Destillation isoliren. Sie soll weisse, perlglänzende Nadeln bilden, welche nach Buttersäure riechen, in H_2O, Alkohol und Aether löslich sind, bei 20° schmelzen und darüber hinaus sublimiren. Die Formel der Sabadillsäure ist noch nicht ermittelt.

Sabal, Gattung der Palmen, Unterfamilie *Coryphinae.* Blätter fächerförmig, mit stark eingeschlagenen, hohlen, mehrzähnigen Strahlen, zwischen denen Fasern stehen. Blüthen zwitterig, mit becherförmigem äusserem und 3blätterigem innerem Perigon; die 6 Staubgefässe fast frei; Griffel 3kantig, mit kopfiger Narbe; Frucht 1samig; Endosperm hornig.

Sabal serrulata R. et Sch., Saw Palmetto, in den Südstaaten Nordamerikas verbreitet, hat einen kriechenden Stamm und scharf gesägte Blätter. Die länglich eiförmigen, 10—15 mm langen und durchschnittlich 0.5 g schweren Früchte werden in Nordamerika als Sedativum, Nutriens und Diureticum angewendet (MOELLER, Pharm. Centralh. 1883).

Sabal Palmetto Loddig. in Carolina und Florida und *Sabal mexicana Mart.* liefern in ihren Blättern eine vielseitig verwendete Faser (s. Palmettofaser, Bd. VII, pag. 622).

Sabatrin, nach WEIGELIN $C_{51}H_{86}N_2O_{17}$, nach HESSE $C_{26}H_{45}NO_9$, ist ein Alkaloid der Sabadillsamen. Darstellung s. Sabadillin. Seine physiologischen Eigenschaften sind dieselben wie die des Sabadillins. Es unterscheidet sich von diesem durch seine Löslichkeit in Aether. WRIGHT und LUFF halten das Sabatrin wie das Sabadillinhydrat für ein Gemenge von Zersetzungsproducten. Holfert.

Sabbatia, Gattung der *Gentianaceae,* Unterfam. *Gentianeae.* 1- oder 2jährige Kräuter Amerikas, mit gegenständigen, sitzenden oder stengelumfassenden Blättern und trugdoldigen Inflorescenzen aus 5—12zähligen, weissen oder rothen Blüthen ohne Discus. Die Staubgefässe sind dem Schlunde der radförmigen Krone eingefügt, ihre Antheren sind zuletzt zurückgeschlagen.

Sabbatia angularis Pursh, American Centaury (Ph. Un. St.), ist ⊙, unserem Tausendgüldenkraut ähnlich, aber grösser, mit 4kantigem Stengel, stumpfen, stengelumfassenden Blättern und 5—6zähligen, purpurnen Blüthen.

Wächst von Canada bis Carolina und wird zur Blüthezeit (Juli) gesammelt.

Das Kraut ist geruchlos und schmeckt anhaltend rein bitter. Es enthält Erythrocentaurin (Bd. IV, pag. 101).

Sabbatia Elliotii, in Florida Chinin flower genannt, wird als Fiebermittel gerühmt.

Sabina, Gruppe der Gattung *Juniperus L.* aus der Familie der *Cupressineae* (Bd. V, pag. 531).

Herba (Frondes, Summitates, Ramuli) Sabinae, Sadekraut, Sevenkraut, franz. Sabine, engl. Savine, sind die Zweigspitzen von *Juniperus Sabina L. (Sabina officinalis Garcke),* einem die Gebirge Mittel- und Südeuropas bewohnenden, auch im Kaukasus, in Nordasien und Nordamerika vorkommenden Strauche oder Baume.

Die jüngeren Zweige sind dicht bedeckt (Fig. 128) mit 4zeilig angeordneten, derben Blättchen von 1—5 mm Länge, welche nur an der Spitze frei, mit dem

grösseren Theile ihrer Spreite aber angewachsen sind. Sie folgen dem Wachsthum des Zweiges, rücken aus einander, ihre Stellung nähert sich der 3zähligen Anordnung, sie werden abstehend, länger, lanzettförmig, spitz, fast stachelspitzig.

Fig. 128.



Zweig der Sabina, rechts vergrössert.

Jedes Blättchen trägt auf der Mitte des gewölbten Rückens eine ovale oder lineale Oeldrüse. Häufig finden sich in der Droge auch die auf kurzen Zweiglein überhängenden, schwarzen und blauweiss bereiften „Beeren“, welche wie beim Wachholder eigentlich Zapfen sind, jedoch nicht aus 3, sondern aus 4—6 Schuppen verwachsen und 1—4 Samen enthalten.

Im mikroskopischen Baue des Blattes ist besonders eine eigenthümlich verdickte Zellform im Mesophyll bemerkenswerth, die „Querbalkenzellen“, so genannt, weil ihre Membran nach innen in Form von Balken oder Zapfen vorspringt (LAZARSKI). Dieselben Formen finden sich jedoch auch bei anderen *Juniperus*-Arten, können daher als diagnostisches Merkmal nicht verwendet werden. Unter der kleinzelligen Oberhaut, welche grosse Spaltöffnungen trägt, liegt ein Hypoderma aus stark verdickten Faserzellen. Die Oeldrüsen sind schizogen.

Das Sadekraut hat einen starken, eigenthümlich balsamischen Geruch und Geschmack.

Es enthält bis 4 Procent ätherisches Oel, sehr wenig Gerbstoff und Zucker. Die Früchte sind viel reicher an ätherischem Oel (10 Procent), das möglicherweise verschieden ist von dem der Blätter (*Oleum Sabinae*, s. Bd. VII, pag. 486). Wahrscheinlich enthält die Sabina auch ein giftiges Säureanhydrid.

Herba Sabinae ist in alle Pharmakopöen mit Ausnahme der Ph. Fenn. IV. und Hisp. aufgenommen, einige gestatten auch die Verwendung cultivirter Pflanzen. Die Droge soll vorsichtig in gut verschlossenen Gefässen vor Licht geschützt aufbewahrt und jährlich erneuert werden.

Die Maximaldosen werden verschieden angegeben, von 0.1—2.0 pro dosi und 0.4—11.25 pro die. Ph. Germ. gibt 1.0, beziehungsweise 2.0, Ph. Austr. VII. gar keine Maximaldosis an.

Von ärztlicher Seite wird Sabina nur noch selten angewendet. Man gab früher das Pulver (0.3—1.0) oder ein Infus (5:100), das Extract (0.05—0.9) oder die Tinctur (2.0—6.0) innerlich gegen Amenorrhoe und andere Krankheiten des weiblichen Genitale; ein Streupulver, eine Salbe und das ätherische Oel wurde äusserlich gegen Hautkrankheiten angewendet. Wichtiger ist die missbräuchliche Verwendung des Sevenkrautes als Abortivum, weshalb es im Handverkaufe nicht abgegeben werden darf. Das Mittel ist gefährlich und wirkt erwiesenermaassen nichts weniger als zuverlässig; man hat sogar tödtliche Vergiftungen beobachtet, ohne dass die Leibesfrucht abgetrieben worden wäre.

Die Erscheinungen der Sabinavergiftung sind die einer heftigen Magen- und Darmentzündung, zu denen sich Blutharnen, erschwertes Athmen, Krämpfe, Gefühls- und Bewusstlosigkeit gesellen. Das Erbrochene, oft auch der Harn, haben den eigenthümlichen Sabinageruch, und bei der mikroskopischen Untersuchung des Mageninhaltes können die durch ihre grüne Farbe verdächtigen Pulvertheilchen

leicht als Sabina erkannt werden. Schwieriger ist der Nachweis, wenn die Sabina nicht in Substanz, sondern als Infus oder in Form eines ihrer Präparate genommen wurde. Man kann in diesem Falle versuchen, das ätherische Oel mit Wasser zu destilliren oder mit Aether zu extrahiren.

Als Gegenmittel ist vor Allem die gründliche Entleerung des Magens und Darmes anzustreben, die weitere Behandlung ist eine symptomatische.

Verwechslungen der officinellen Droge können vorkommen mit den Zweigen der bei uns häufig in Anlagen gezogenen *Juniperus virginiana*, weniger leicht mit *Juniperus phoenicea* oder mit Cypressenzweigen.

Der amerikanische Wachholder hat zwar oft längere, spitzigere und weiter aus einander gerückte Blätter, auch riecht er viel schwächer als unsere Sabina, dennoch ist oft genug die Unterscheidung geradezu unmöglich.

Die im Mittelmeergebiete wachsende und bei uns ebenfalls cultivirte *Juniperus phoenicea L.* hat meist 6zeilig angeordnete Blättchen und aufrechte, glänzend rothe Beeren.

Cupressus sempervirens L., die bei uns, namentlich auf Kirchhöfen, am häufigsten gezogene Art, hat 4kantige Zweige, auf denen die kurzen, stumpfen, schuppenförmigen Blättchen 4zeilig angeordnet sind. Ihre Früchte sind holzige Zapfen.

J. Moeller.

Sabinaöl, s. Sadebaumöl.

Saburra (*sabulum*, Sand), eigentlich Ballast bedeutend, wird zur Bezeichnung unverdauter Speisereste gebraucht.

Sacca-Kaffee, auch Sultan-Kaffee, Gischr oder Kischr heisst das Surrogat, welches aus dem bei der Kaffee-Ernte abfallenden Fruchtfleisch dargestellt wird. Man hielt es eine Zeit lang für coffeinhaltig und sah in ihm ein wirkliches Ersatzmittel für den viel theureren Kaffee. Später konnte man das Alkaloid nicht wieder finden, und so ist dieses Surrogat um nichts besser als ein anderes.

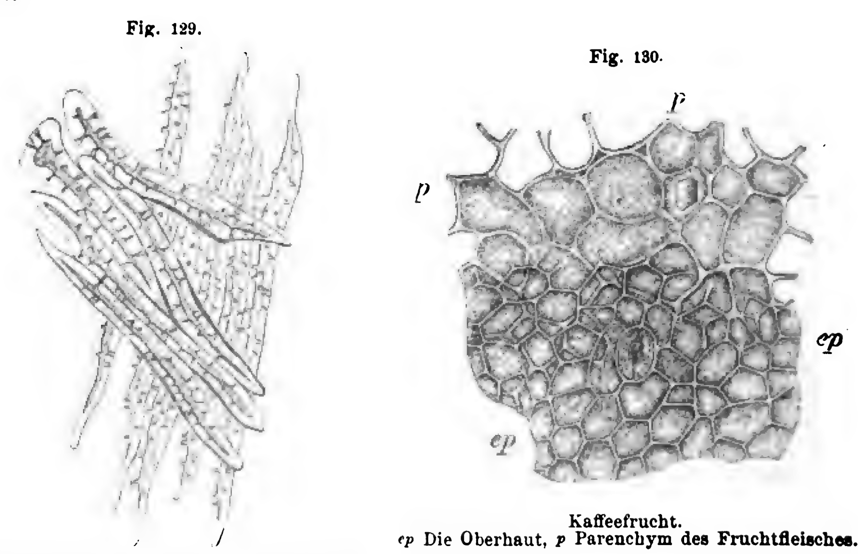


Fig. 129. Steinzellen aus der Schale der Kaffeefrucht.

Fig. 130. Kaffeefrucht. ep Die Oberhaut, p Parenchym des Fruchtfleisches.

Mikroskopisch ist es charakterisirt durch ein lockeres, derbwandiges, krystallführendes Parenchym (Fig. 130), welches von ansehnlichen Gefässbündeln durchzogen ist. In geringer Menge finden sich auch Fragmente der Steinschale, welche durch die sich kreuzenden Lagen spindelförmiger Zellen (Fig. 129) von analogen Gebilden anderer Surrogate zu unterscheiden sind.

J. Moeller.

Saccharate nennt man die Verbindungen des Rohrzuckers mit Basen, von denen namentlich die Verbindungen des Rohrzuckers mit den Erdalkalien wegen ihrer Schwerlöslichkeit für die Isolirung desselben aus der Melasse von technischem Interesse sind. Das Kalium-, beziehungsweise Natriumsaccharat, $C_{12}H_{22}O_{11}K$ respective Na, erhält, man aus einer mit Aetzkali oder Natron vermischten Zuckerlösung durch Zusatz von Alkohol als einen halbflüssigen, mit neuem Alkohol fest und allmälig hart werdenden Niederschlag, der alkalisch reagirt, sich in Wasser sehr leicht löst und durch Kohlensäure sofort zersetzt wird. Von den Strontiumsaccharaten sind zwei genau studirt: Das Monostrontiumsaccharat, $C_{12}H_{22}O_{11}.SrO$, und das Distrontiumsaccharat, $C_{12}H_{22}O_{11}$, $2SrO$. Letzteres scheidet sich in körniger Form ab, wenn man in siedende Zuckerlösungen auf je 1 Mol. Zucker 2—3 Mol. Strontiumhydroxyd einträgt. Bei der Entzuckerung der Melasse wird das auf diese Weise erhaltene Distrontiumsaccharat mit kaltem Wasser behandelt, wodurch Monostrontiumsaccharat in Lösung geht und Krystalle von Strontiumhydroxyd zurückbleiben. Die Lösung wird nun mittelst Kohlensäure von Strontian befreit und dann eingedampft. Die Kalksaccharate, namentlich das Tricalciumsaccharat, finden in gleicher Weise Anwendung bei dem von SCHEIBLER und A. SEYFERTH angegebenen Elutionsverfahren (eluere — auswaschen) und bei dem von STEFFENS erfundenen Fällungsverfahren. Man erhält das Tricalciumsaccharat, $C_{12}H_{22}O_{11}$, $3CaO + 3H_2O$, beim Eintragen und Rühren von Kalkpulver in 10procentige Zuckerlösung. Dasselbe ist in 200 Th. heissem Wasser, in kaltem Wasser etwas leichter löslich, in Alkohol fast gar nicht. Beim Elutionsverfahren wird nun die mit fein gemahlenem gebranntem Kalk gemengte Melasse, nachdem sie sich zu einer porösen festen Masse umgewandelt, mit verdünntem Alkohol gewaschen und das zurückbleibende Tricalciumsaccharat wie das Strontiumsaccharat mit Kohlensäure zerlegt. Dicalciumsaccharat, $C_{12}H_{22}O_{11}$, $2CaO + 2H_2O$, und Monocalciumsaccharat, $C_{12}H_{22}O_{11}$, CaO, entstehen, wenn mit Kalk in entsprechenden Mengen versetzte Zuckerlösungen mit Alkohol gefällt werden, als gallertartige, zum Theil etwas körnige Niederschläge, welche sich in kaltem Wasser lösen, und beim Kochen in Trisaccharat und freien Zucker zerfallen. Bleisaccharate, u. zw. $C_{12}H_{16}Pb_3O_{11}$ und $C_{12}H_{18}Pb_2O_{11}$, entstehen, wenn Zuckerlösungen mit Bleiessig und Ammoniak gefällt werden.

Eisensaccharat. Eisen, sowie Eisenoxydhydrat lösen sich leicht in Zuckerlösung bei Gegenwart von Alkali. Versetzt man Eisenchlorid mit Alkali, so löst sich der entstandene gallertige Niederschlag bei Gegenwart von Zucker im Ueberschuss von Alkali, beim Abdampfen lässt die Lösung amorphes Eisensaccharat zurück. Durch Dialyse lässt sich das Alkali zum Theil entfernen. (S. auch *Ferrum oxydatum saccharatum solubile.*)

Kupfersaccharat entsteht, wenn eine Rohrzucker haltige Kupferlösung mit Alkali in geringer Menge versetzt wird, als lichtgrüner Niederschlag; dieser löst sich bei weiterem Zusatz von Alkali zu einer lasurblauen Flüssigkeit.

Loebisch.

Saccharide = Glycoside.

Saccharification nennt man die auf geeignete Weise bewirkte Ueberführung von Stärke in Zucker. Diese Saccharification geschieht durch Einwirkung von Mineralsäuren, hauptsächlich der Schwefelsäure oder Salzsäure, auf Amylum oder amylumhaltige Substanzen. Bei der Verwendung von Schwefelsäure neutralisirt man, nachdem die Zuckerbildung erfolgt ist, mit Kalk, wobei sich der grösste Theil des gebildeten Calciumsulfats in unlöslicher Form abscheidet, während die letzten Antheile durch Behandeln mit Beinschwarz (Thierkohle) entfernt werden. Da eine vollständige Abscheidung des Gypses auf diese Weise nicht möglich ist, benutzt man zur Saccharificirung solche organische Säuren (Oxalsäure), welche mit Kalk unlösliche Verbindungen eingehen, und zwar wendet man hierbei höhere

Temperatur und Druck an. Die bei der Benutzung dieser Säuren erhaltenen Vortheile bestehen in der Herstellung eines farblosen Productes ohne den schlechten Geschmack, welcher durch die secundären Reactionen zu Folge der Einwirkung starker Mineralsäuren veranlasst wird.

H. Thoms.

Saccharimeter heissen im Besonderen diejenigen Polarisationsapparate, mittelst deren man in Zuckerlösungen die Menge des darin enthaltenen Zuckers aus dem Rotationsvermögen dieser Lösungen direct erfährt. Der Rohrzucker dreht die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts, und zwar steht bei einer immer gleich bleibenden Länge der Flüssigkeitsschicht der Drehungswinkel im proportionalen Verhältniss zum Zuckergehalte. Als Saccharimeter werden am meisten die von SOLEIL und die von VENTZKE-SOLEIL oder VENTZKE-SCHEIBLER construirten Polarisationsapparate benutzt (s. d., Bd. VIII, pag. 304). Eine Zuckerlösung, welche in 100 ccm 16.35 g reinen krystallisirten Rohrzuckers enthält, ruft in einer 200 mm langen Flüssigkeitsschicht eine ebenso starke Drehung der Polarisationsebene hervor, wie eine 1 mm dicke Quarzplatte. Diese Drehung entspricht 100 Theilstrichen der Scala des SOLEIL'schen Apparates. Um den Rohrzuckergehalt eines Zuckers zu bestimmen, löst man daher 16.35 g in Wasser, füllt auf 100 ccm Flüssigkeit auf und bestimmt sodann von dem klaren Filtrat im 200 mm langen Rohr das Drehungsvermögen. Die auf der Scala abgelesene Drehung drückt sodann direct den Procentgehalt der geprüften Zuckerprobe in reinem Rohrzucker aus. — Das VENTZKE-SOLEIL'sche oder VENTZKE-SCHEIBLER'sche Saccharimeter hat eine in 100 Th. eingetheilte Scala, bei welcher die Drehung den hundertsten Theilstrich erreicht, sobald eine Lösung von 26.048 g reinen Rohrzuckers auf 100 ccm Lösung in 200 mm langer Flüssigkeitsschicht zur Anwendung gelangt. — Die Scala des WILD'schen Polaristrobometers ist gleichfalls in 100 Th. getheilt, und zwar entspricht jeder Theilstrich bei einem Gehalte von 20 g reinen Rohrzuckers in 100 ccm Lösung unter Anwendung eines Beobachtungsrohres von 200 mm Länge = $^1/_2$ Procent Rohrzucker. — Das WASSERLEIN'sche Saccharimeter, bei welchem die Kreiseintheilung 360 Grade enthält und die Länge der Flüssigkeitsschicht 208 mm beträgt, hat in die Praxis nur vorübergehend Eingang gefunden.

H. Thoms.

Saccharimetrie umfasst alle diejenigen Methoden der quantitativen Zuckerbestimmung, welche auf Messung beruhen. Man unterscheidet nach dieser Richtung hin 3 verschiedene Methoden, von denen die erste das Verhalten von Zuckerlösungen zum polarisirten Lichtstrahl betrifft und nach der Grösse der Rotation die Menge des in der betreffenden Lösung vorhandenen Zuckers zu bestimmen gestattet. Man nennt diese Methode optische Saccharimetrie oder kurzweg Saccharimetrie. Die zweite Methode beruht auf den Veränderungen des specifischen Gewichtes, welche Zuckerlösungen von wechselnder Concentration zeigen und wird deshalb als aräometrische bezeichnet, da diese Veränderungen durch das Aräometer bestimmt werden. Die dritte Methode gründet sich auf die Reductionsfähigkeit gewisser alkalischer Metallsalzlösungen (FEHLING'sche Lösung, kalische Wismutlösung, SACHSSE'sche kalische Hydrargyrijodidlösung) durch Zucker und wird daher als chemische bezeichnet. — S. Saccharimeter.

H. Thoms.

Saccharin-Alkaloide. Vermöge seiner sauren Eigenschaften bildet das Saccharin (s. pag. 656) mit den Alkaloiden salzartige Verbindungen, in denen der den Alkaloiden sonst eigene bittere Geschmack mehr oder weniger verdeckt ist. Die Darstellung erfolgt (D. R. P. 35933), indem man wässerige oder alkoholische Saccharinlösungen mit den betreffenden Alkaloiden neutralisirt und die (schwach sauren) Lösungen zur Trockne bringt. Die so erhaltenen Verbindungen sind die neutralen Salze. Wird diesen neutralen Salzen noch ein Ueberschuss von Saccharin zugesetzt, so bilden sich saure Salze, welche den eigenthümlichen Geschmack der Alkaloide in noch geringerem Maasse besitzen als die erstgenannten.

Saccharin-Chinin: aus 36 Th. Saccharin und 64 Th. Chinin. Weisses, schwach bitter schmeckendes Pulver. Schwer löslich in Wasser.

Saccharin-Morphin: aus 39.1 Th. Saccharin und 64.4 Th. Morphin, wie das vorige.

Saccharin-Strychnin: aus 35.4 Th. Saccharin und 64.6 Th. Strychnin, wie das vorige.

Saccharin-Cocaïn. Zur Darstellung werden 18 Th. Saccharin mit 30 Th. Cocaïn (freie Base) in alkoholischer Lösung zusammengebracht und zur Trockne verdampft (ANDREAS SMITH). Die Lösung soll einen fruchtartigen Geschmack besitzen. Die 5procentige Lösung entspricht in ihrer Stärke einer 4procentigen Lösung von Cocaïnhydrochlorid. B. Fischer.

Saccharin-Cacao von D. SPRÜNGLI & SOHN in Zürich ist ein feines, rothbraunes Pulver und enthält Wasser 3.89 Procent, Asche 6.45 Procent, Fett 28.78 Procent, Gesammtphosphorsäure (auf Asche berechnet) 16.88 Procent, Saccharin 0.76 Procent. B. Fischer.

Saccharin-Elixir. 1. Saccharin 1.5, Natriumbicarbonat 0.75, Alkohol 4.5, Wasser 26; von dieser Lösung genügen 20 Tropfen zum Versüssen von 120 g Arznei. 2. Saccharin 10, Natr. carbon. q. s. ad neutral., Wasser 500, Cognac 30.

Saccharin-Giftweizen. Um den bitteren Geschmack des mit Strychnin vergifteten Weizens zu verdecken, empfiehlt E. RITSERT einen Zusatz von 1 g Saccharin auf 1 kg Weizen. B. Fischer.

Saccharinirte Pillen sind Pillen mit einem saccharinhaltigen Ueberzug; in England gebräuchlich.

Saccharin leichtlöslich ist das Natriumsalz des Saccharins, $C_6H_4<{}^{SO_2}_{CO}>NNa$. Man erhält es am besten, indem man eine Lösung von Saccharin in 40 bis 50procentigem Alkohol mit Natriumbicarbonat neutralisirt und diese Lösung zur Trockne bringt. Um möglichst schwach gefärbte Präparate zu erzielen, empfiehlt es sich, die neutralisirte Lösung vor dem Eindampfen mit Saccharin schwach anzusäuern. Gelbliche amorphe Massen. Ist ein ungefärbtes Präparat erwünscht, so beseitigt man den gelblichen Farbton durch Zusatz eines blauen Farbstoffes. Ist die rationellste Form des Saccharins für den täglichen Gebrauch. B. Fischer.

Saccharin Péligot, $C_6H_{10}O_5$, nicht mit dem S. Fahlberg zu verwechseln, steht den Kohlehydraten nahe. Wurde von PÉLIGOT zuerst aus der Melasse abgeschieden. Es bildet sich, wenn man 1 Th. Stärkezucker mit 7—8 Th. Wasser und viel überschüssigem, frisch bereitetem Kalkhydrat so lange kocht, bis sich Kalksalze abscheiden. Man filtrirt, sättigt das Filtrat mit Kohlensäure, kocht und filtrirt nochmals. Aus dem Filtrat wird der Kalk durch genaue Neutralisation mit Oxalsäure gefällt und die klare Flüssigkeit eingeengt und zur Krystallisation gebracht.

Grosse, farblose, bitterschmeckende Krystalle, in kaltem Wasser schwer, in heissem leichter löslich; FEHLING'sche Lösung wird nur bei andauerndem Erhitzen reducirt; nicht gährungsfähig. Die wässerige Lösung ist rechts drehend (r.°). (Die Salze sind links drehend.) Bildet mit Basen Salze (z. B. $(C_6H_{10}O_5)_2 . BaO$), die sich von der in freiem Zustande nicht gekannten Saccharinsäure, $C_{12}H_{22}O_{11}$, (s. d.) ableiten. Das Saccharin Péligot ist unzersetzt flüchtig, wird von Salpetersäure wenig angegriffen und löst sich unzersetzt in concentrirter Schwefelsäure. Schmelzpunkt 160—161°.

Seiner chemischen Natur nach wird das Saccharin Péligot zu den Lactonen gerechnet; die Formel:

$$CH_2 . OH - (CH . OH)_2 . \underbrace{CH - CH_2 - CO}_{O}$$

wird ihm von FITTIG als wahrscheinlich zugeschrieben. B. Fischer.

Saccharinsäure, $C_{12}H_{22}O_{11}$, das dem Saccharin Péligot (s. d.) entsprechende Säurehydrat, ist in freiem Zustande nicht, sondern nur in Form von Salzen bekannt. Das Calciumsalz bildet sich im Verlauf der Darstellung des Saccharin Péligot. Durch Zersetzen der Salze mit stärkeren Säuren erhält man nicht das Säurehydrat, sondern sogleich das Anhydrid. Die Salze sind in wässeriger Lösung linksdrehend (l.°). B. Fischer.

Saccharin-Tabletten. Zum Versüssen der Getränke (Kaffee, Thee, Punsch, Bowle, Limonade etc.) für Diabetiker. 1. Nach B. Fischer: Saccharin 0.05, Natr. carbon. sicc. 0.02, Mannit 0.3. 2. Nach Fahlberg u. List: Saccharin 0.05, Natrii bicarbonici 0.15. Je eine Pastille genügt zum Versüssen einer Tasse Kaffee.

Saccharinum, Saccharin, Saccharin Fahlberg, Saccharinin, Anhydro-Ortho-Sulfaminbenzoësäure, Orthosulfaminbenzoësäureanhydrid, Benzoësäuresulfinid, $C_7H_5SO_3N$. Diese interessante Verbindung wurde im Jahre 1879 von C. Fahlberg entdeckt; gegenwärtig wird sie von der Saccharinfabrik Fahlberg, List & Co. in Salbke-Westerhüsen bei Magdeburg in grossem Maassstabe dargestellt. Wegen des intensiv süssen Geschmackes wurde das Benzoësäuresulfinid „Saccharin" genannt, obgleich der letztere Name für eine von Péligot dargestellte, den Kohlehydraten nahestehende, übrigens nicht süssschmeckende Substanz eigentlich schon vergeben war. Da jedoch der neue Süssstoff voraussichtlich für die Dauer bekannter bleiben wird als die Péligot'sche Verbindung, so ist man stillschweigend darüber übereingekommen, als Saccharin schlechthin das Fahlberg'sche Präparat zu bezeichnen und die Péligot'sche Verbindung als „Saccharin Péligot" (s. auch dieses) zu charakterisiren.

Zur Darstellung des Saccharins (D.-R.-P. 35211 vom 16. August 1884) mischt man Toluol $C_6H_5.CH_3$ mit concentrirter Schwefelsäure bei einer 100° C. nicht übersteigenden Temperatur. Unter diesen Umständen bildet sich ein Gemisch von Orthotoluolsulfonsäure und Paratoluolsulfonsäure.

$$C_6H_4\langle^{CH_3}_{H} + HOSO_3H = H_2O + C_6H_4\langle^{CH_3}_{SO_3H} \quad \begin{matrix}(1)\\(2)\end{matrix} \quad \begin{matrix}(1)\\(4)\end{matrix}$$

Toluol — Toluolsulfonsäure — Ortho — Para.

Man löst die Toluolsulfonsäuren in Wasser, bildet durch Neutralisation mit Calciumcarbonat (Kreide) die Kalksalze und führt diese durch Versetzen der Lösung mit Soda in die Natriumsalze über. Die trockenen Natriumsalze werden mit Phosphortrichlorid gemischt, worauf über das erhitzte Gemisch unter Umrühren ein Chlorstrom geleitet wird. Die beiden Toluolsulfonsäuren werden dadurch in die entsprechenden Sulfochloride umgewandelt:

$$C_6H_4\langle^{CH_3}_{SO_2OH} + PCl_3 + Cl_2 = HCl + POCl_3 + C_6H_4\langle^{CH_3}_{SO_2Cl} \quad \begin{matrix}(1)\\(2)\end{matrix} \quad \begin{matrix}(1)\\(4)\end{matrix}$$

Toluolsulfochlorid — Ortho — Para.

Nach beendigter Reaction wird das gebildete Phosphoroxychlorid abdestillirt und das Gemisch der beiden (o und p) Toluolsulfochloride stark abgekühlt. Die Paraverbindung wird fest, die Orthoverbindung dagegen bleibt flüssig und kann durch Centrifugiren abgesondert werden. Dieses flüssige „Orthotoluolsulfochlorid" wird nun in das Orthotoluolsulfamid umgewandelt,

$$C_6H_4\langle^{CH_3}_{SO_2Cl} + HNH_2 = HCl + C_6H_4\langle^{CH_3}_{SO_2NH_2}$$

o-Toluolsulfochlorid — o-Toluolsulfamid.

und zwar, indem man in dasselbe trockenes Ammoniakgas einleitet oder es mit Ammoniumcarbonat oder -bicarbonat mischt und erwärmt. Da das o-Toluolsulfamid

in Wasser schwer löslich ist, kann es vom eventuell gebildeten Chlorammonium leicht befreit werden. Das erhaltene o-Toluolsulfamid wird schliesslich oxydirt, indem man es in eine verdünnte Kaliumpermanganatlösung einträgt und das dabei entstehende Alkali fortlaufend durch vorsichtigen Zusatz von Säuren neutralisirt.

$$\text{I. } 2\,K\,Mn\,O_4 \text{ (in neutraler Lösung)} = K_2\,O + Mn\,O_2 + 3\,O.$$

$$\text{II. } C_6H_4\left\langle{CH_3 \atop SO_2\,NH_2}\right. + 3\,O = H_2\,O + C_6\,H_4\left\langle{COOH \atop SO_2\,NH_2}\right.$$

Eigentlich sollte nun durch Oxydation der (CH_3) Seitenkette die freie o-Sulfamidobenzoësäure sich bilden. Diese aber ist nur wenig beständig und geht unter Wasserabspaltung in ihr Anhydrid, d. h. in „Saccharin", über.

$$C_6\,H_4\left\langle{CO\;\,OH \quad (^1) \atop SO_2\,NH\,H \quad (^2)}\right. = H_2\,O + C_6\,H_4\left\langle{CO \atop SO_2}\right\rangle NH$$

o-Sulfamidobenzoë-säure — Benzoësäuresulfinid (Saccharin).

Für die Darstellung von äusserster Wichtigkeit ist, dass nur unter den angegebenen Bedingungen die Ausbeute an o-Toluolsulfonsäure eine gute ist, dass die Verwandlung desselben in das Chlorid und dieses letzteren in das Amid sich nach den beschriebenen Methoden glatt vollzieht, und dass endlich die Oxydation in neutraler Lösung nur wenig Nebenproducte ergibt. Die Fabrikation ist zur Zeit so weit durchgearbeitet, dass 1 kg Toluol etwa 1.5 kg Saccharin liefert.

Eigenschaften. Die Ph.-C. des D. Ap.-V. gibt nachfolgende Fassung: Weisses, theilweise mikrokrystallinisches Pulver ohne Geruch, von ungemein süssem, auch in Lösungen von 1:50000 wahrnehmbarem Geschmacke, beim Erhitzen im Glasrohre unter Braunfärbung und Ausstossung bittermandelartig riechender Dämpfe schmelzend, angezündet bis auf einen unmerklichen Rückstand verbrennend. Es gibt mit 400 Th. kalten, mit 28 Th. siedenden Wassers eine sauer reagirende Lösung, auch ist es in 30 Th. Weingeist, schwierig in Aether löslich. Aetzalkalien nehmen es leicht auf, sich damit sättigend.

Diese Charakteristik bezieht sich auf das im Handel befindliche Saccharin, welches keineswegs eine einheitliche Substanz ist. Das reine Saccharin bildet farb- und geruchlose, intensiv süss schmeckende, sechsseitige Tafeln, welche bei circa 224° schmelzen und bei weiterem Erhitzen verkohlen. Es löst sich in 330 Th. Wasser von 15° C., in 28 Th. siedenden Wassers, in 30 Th. Alkohol, schwieriger in Aether. Seine Süssigkeit soll die des Rohrzuckers um das 280fache übertreffen und noch in einer Verdünnung von 1 : 70000 wahrgenommen werden können.

In chemischer Hinsicht zeigt das Saccharin alle Eigenschaften eines Säureanhydrides, dessen Hydrat nicht beständig ist. Es löst sich unter Bildung der betreffenden o-sulfaminbenzoësauren Salze in kohlensauren und in ätzenden Alkalien auf, z. B. in Kaliumcarbonat oder Kalihydrat unter Bildung des Salzes $C_6\,H_4\,.\,CO\,.\,SO_2\,NK$. Die Salze, denen ein Alkalimetall oder das Metall einer alkalischen Erde zu Grunde liegt, sind in Wasser löslich und schmecken ebenso wie das Saccharin selbst intensiv süss. Aus diesem Grund wird für den praktischen Gebrauch des Saccharins empfohlen, die Auflösung des letzteren durch Zusatz von Soda oder Pottasche zu unterstützen oder überhaupt das Natriumsalz (Saccharin leichtlöslich) zu benützen. Versetzt man die nicht verdünnte Auflösung eines o-sulfaminbenzoësauren Salzes mit einer stärkeren Säure, z. B. Salzsäure, so fällt wieder das Anhydrid in Folge seiner geringeren Löslichkeit aus.

Prüfung. Wenn auch absolut reine Präparate bisher gar nicht in den Handel gekommen sind, so muss doch darauf geachtet werden, dass die Verunreinigungen ein gewisses Maass nicht überschreiten und Verfälschungen überhaupt nicht vorkommen. Von Verunreinigungen wären besonders in's Auge zu fassen: unorganische Substanzen, p-Sulfaminbenzoësäure und p-Sulfobenzoësäure, von Verfälschungen: Kohlehydrate, Mannit, Benzoësäure, Salicylsäure. Die Ph.-C. d. deutsch. Ap.-V. gibt nachfolgende Prüfungsvorschriften:

Die mit Alkalien neutralisirte, nicht aber die rein wässerige Lösung des Saccharins wird durch Eisenchlorid bräunlichgelblich gefällt; der Niederschlag zerlegt sich auf Zusatz von Salzsäure unter Abscheidung von Saccharin. Mit der mehrfachen Menge Natriumcarbonat erhitzt, verkohlt das Saccharin unter Verbreitung von Benzoldämpfen; der Glührückstand, in Wasser gelöst und nach dem Filtriren mit Salpetersäure übersättigt, scheidet auf Zusatz von Baryumnitrat einen weissen Niederschlag ab.

0.18 g Saccharin, in 5 ccm Wasser vertheilt, müssen sich bei Zusatz von 1 ccm Normalkalilösung zu einer neutralen Flüssigkeit auflösen; die gewonnene Flüssigkeit, nach Zusatz mehrerer ccm Normalkalilösung zum Sieden erhitzt, darf sich nicht färben (Traubenzucker).

Mit Schwefelsäure übergossen darf das Saccharin sich nicht schwärzen (Zucker); wird die Mischung 10 Minuten in siedendes Wasser gestellt, so trete zwar eine schwache Braunfärbung, aber keine Schwärzung ein (Zucker).

Wird das Saccharin auf einem Filter mit der mehrfachen Menge Aether übergossen und das Filtrat mit seiner zehnfachen Menge Wasser gemischt, so darf Eisenchlorid darin weder eine Fällung, noch eine violette Färbung hervorrufen (Salicylsäure). Zur Vervollständigung wären noch nachfolgende Prüfungen auszuführen:

1. Bestimmung des Aschegehaltes durch Veraschung von 1 g Saccharin; der Aschengehalt der ersten Präparate war bisweilen sehr hoch (bis zu 10 Procent).

2. Der Schmelzpunkt liege nicht unter 200°, sonst wäre ein Uebermaass von p-Sulfaminbenzoësäure und p-Sulfobenzoësäure vorhanden.

3. 0.2 g Saccharin werden in 5 ccm Kalilauge gelöst und mit 5 ccm FEHLING-scher Lösung erwärmt; es darf sich kein rothes Kupferoxydul abscheiden (Milchzucker, Traubenzucker).

4. Man löst 0.2 g Saccharin mit Hilfe von Natriumcarbonatlösung in 4 bis 5 ccm Wasser auf, fügt Kupfersulfatlösung hinzu, bis kein Niederschlag mehr erfolgt und filtrirt vom Kupfersaccharinat ab.

Die Flüssigkeit wird nach Zusatz von Natronlauge zum Sieden erhitzt. War das Saccharin rein, so entsteht ein dunkler Niederschlag (von CuO), färbt sich dagegen die Flüssigkeit azurblau, so war Mannit zugegen.

Für die Erkennung des Saccharins genügt im Allgemeinen der noch in grosser Verdünnung wahrnehmbare süsse Geschmack, der sich besonders deutlich in der mit Kaliumcarbonat oder Natriumcarbonat neutralisirten Lösung beobachten lässt; als unterstützende Reaction sind anzuführen: Saccharin gibt beim Erhitzen mit Soda auf Kohle vor dem Löthrohr die Heparreaction, beim Schmelzen mit Soda und Salpeter Schwefelsäure. Beim vorsichtigen Schmelzen mit Natriumhydrat wird Salicylsäure gebildet.

Ueber den Nachweis von Saccharin in Nahrungs- und Genussmitteln s. weiter unten.

Die wichtigste Eigenschaft des Saccharins ist seine enorme Süssigkeit, die sich, wie schon bemerkt, noch in einer Verdünnung von 1:70000 bemerklich macht. Das Saccharin ist daher etwa 280mal süsser als der Rohrzucker. Während aber der Rohrzucker, wie die Kohlehydrate überhaupt, in den Kreislauf des Organismus aufgenommen wird, passirt das Saccharin den Organismus fast unverändert und lässt sich als solches im Urin wieder nachweisen. Im Gegensatze zu den Kohlehydraten, welche bekanntlich höchst wichtige Nahrungsmittel repräsentiren, geht dem Saccharin daher jede ernährende Eigenschaft ab. Will man das Saccharin überhaupt nach seiner Stellung im menschlichen Haushalte charakterisiren, so wird man es am zweckmässigsten als ein Genussmittel, und zwar als ein „Gewürz" aufzufassen haben.

Von Gewürzen werden nicht ernährende, sondern lediglich erregende Eigenschaften vorausgesetzt, und dass das Saccharin die Geschmacksnerven in hohem Grade erregt, hat wohl noch Niemand bestritten.

Vom physiologischen Standpunkte aus dürfte als ziemlich sicher anzunehmen sein, dass das Saccharin ein verhältnissmässig indifferenter Körper ist. Wird es in jenen bescheidenen Mengen in den Organismus eingeführt, wie sie zum Versüssen von Speisen etc. nothwendig sind, dann passirt es den Organismus unverändert -- wie man bis jetzt annimmt — und findet sich in dem Urin als solches wieder. Die Versuche von ADUCCO und MOSSO, SALKOWSKI, STUTZER u. A. haben unwiderleglich dargethan, dass selbst die Darreichung grosser Saccharingaben ernstliche acute Störungen für den menschlichen Organismus nicht zur Folge hat. Die Angriffe, welche französischerseits von WORMS u. A. gegen das Saccharin gerichtet wurden, und nach welchen es geradezu ein schreckliches Gift sein sollte, welches schon in kleinen Gaben verdauungsstörend wirken und Dyspepsie hervorrufen sollte, sind sehr bald als jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehrend erkannt worden.

Der englische Specialist PAVY, der von französischer Seite gegen das Saccharin in's Feld geführt wurde, hat sich durchaus für dasselbe ausgesprochen und das Endresultat der ganzen Fehde war, dass man erkannte, es kommen dem Saccharin in einem schwachen Grade antiseptische Eigenschaften zu. Auf das richtige Maass wurden diese Verdächtigungen zurückgeführt durch MILLARDET (Pharm. Journ. Transact. III, Nr. 910, pag. 471), welcher nachwies, dass das freie Saccharin die Thätigkeit des Magens und des Darmes in einem allerdings sehr geringen Maasse verzögert, dass aber selbst diese Wirkung mehr eine mechanische ist und fortfällt, sobald man an Stelle des schwerlöslichen Saccharins dessen leichtlösliche Salze, z. B. die Natriumverbindung, verwendet.

Anwendung. Die Anwendung des Saccharins lässt sich in eine medicinisch-pharmaceutische und eine wirthschaftliche eintheilen. Vom medicinisch-pharmaceutischen Standpunkte aus ist das Saccharin entschieden als eine werthvolle Errungenschaft zu bezeichnen. Die Hauptconsumenten sind die Diabetiker, welchen im Saccharin ein Ersatz des Zuckers geboten wird, so dass ihr Speisezettel, auf welchem früher die süssen Gerichte fast völlig fehlten, eine grössere Mannigfaltigkeit bietet. Gegen diesen Gebrauch tritt der sonstige medicinale Verbrauch völlig zurück. Wie weit es das Saccharin im täglichen Haushalt bringen wird, das lässt sich noch nicht überblicken. Zweifellos laufen die Bemühungen der Fabrikanten darauf hinaus, den bisher weniger geschätzten Traubenzucker durch Saccharinzusatz dem Rohrzucker gleichwerthig zu machen. Wenn es gelingen sollte, reinen krystallisirten Traubenzucker billig herzustellen, dann würde der Erfolg wohl nicht ausbleiben. Aber auch schon gegenwärtig findet man das Saccharin in den verschiedensten Genussmitteln, Wein, Bier, Fruchtsäften, Backwerken, Liqueuren, Champagner u. s. w. und es erscheint fast zweifellos, dass der Consum noch im Anwachsen begriffen ist.

Die wenigen Jahre, welche seit dem Erscheinen des Saccharins auf dem Markte verflossen sind, haben zwar nicht hingereicht, die Stellung des Saccharins völlig zu klären, indessen ist doch eine gewisse Beruhigung der bisweilen hochgehenden Wogen eingetreten. Die Befürchtung, das Saccharin könne dem Consum des Zuckers ein Ende setzen, wird wohl heute von keinem Einsichtigen für absehbare Zeit wenigstens getheilt werden. Dem steht einmal der Umstand entgegen, dass das Saccharin kein Nahrungsmittel ist, und dass sich ferner seine Süssigkeit von derjenigen des Zuckers doch ganz wesentlich unterscheidet. Der ganze Zuschnitt des täglichen Lebens müsste sich ändern, bevor das Saccharin in diesem Sinne reformirend auftreten könnte, und das geschieht nicht so leicht. Gleichwohl spielt das Saccharin schon heute eine weitaus grössere Rolle, als man wohl vermuthen sollte. Man benutzt es meist in Verbindung mit Traubenzucker (Kartoffelzucker), um in manchen Nahrungs- und Genussmitteln den Rohrzucker zum Theil oder gänzlich zu ersetzen. Die Besorgnisse, es könnte dadurch die Zuckerfabrikation geschädigt und das Erträgniss der Zuckersteuer herabgemindert werden, hat zur Folge gehabt, dass eine ganze Reihe von Regierungen sehr energisch Front gegen

das Saccharin machten. Augenblicklich ist die national-ökonomische Stellung des Saccharins folgende: In Frankreich und Algier ist die Einfuhr von Saccharin und saccharinhaltigen Stoffen durch einen Erlass des Präsidenten der Republik verboten. In Portugal ist die Einfuhr von Saccharin und saccharinhaltigen Producten zur Verwendung als Nahrungsmittel verboten. In England ist die Verwendung von Saccharin zur Bierfabrikation durch die Steuerbehörde verboten. Belgien hat noch nicht bestimmt Stellung genommen. Italien gestattet die Einfuhr von Saccharin nur für pharmaceutische Zwecke. Deutschland, Oesterreich und Russland stehen dem Producte abwartend, beziehungsweise wohlwollend gegenüber.

Nachweis von Saccharin. 1. Im Zucker. Nach REISCHAUER (Deutsche Zuckerindustrie. 1886, 124; Repert. anal. Chem. 1887, 439) werden 100 g des verdächtigen Zuckers mit 150—250 ccm Aether extrahirt — bei alkalischen Zuckersorten löst man auf und säuert die Lösung mit Phosphorsäure an. — Der Rückstand der Aetherlösung wird mit Soda und Salpeter im Platintiegel geschmolzen und die entstandene Schwefelsäure als Baryumsulfat bestimmt. Durch Multiplication des gefundenen $BaSO_4$ mit 0.785 erhält man die Menge des vorhandenen Saccharins. 2. Im Wein. Nach C. SCHMITT (Repert. anal. Chem. 1887, 437, 534) säuert man 100 ccm des Weines an und schüttelt dreimal mit einer Mischung von gleichen Theilen Aether und Petroläther aus. Den Rückstand der ätherischen Ausschüttelung erhitzt man $\frac{1}{2}$ Stunde lang in einer Silberschale mit Natronhydrat auf 250°. Die Schmelze wird in Wasser gelöst und ihre mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung mit Aether ausgeschüttelt. Nach dem Verdunsten des Aethers hinterbleibt Salicylsäure, die wie üblich zu charakterisiren ist. Von der Abwesenheit von Salicylsäure hat man sich vorher zu überzeugen.

Um Saccharin in Lösungen nachzuweisen, dampft D. LINDO (Chem. News. 58, pag. 51) einen Theil derselben in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade zur Trockne, mischt den Rückstand mit einem Ueberschuss von Salpetersäure und fügt ein nicht zu kleines Stück Kalihydrat und 1—2 Tropfen Wasser hinzu, ohne die Schale von dem Bade zu entfernen. Wird diese jetzt geneigt, so sieht man blaue, violette, purpurne und rothe Streifen von dem Kalistücke aus nach unten fliessen. Bei Anwendung von 50procentigem Alkohol an Stelle von Wasser ist die Reaction noch schöner. Weniger als 0.5 mg lassen sich mit Hilfe dieser Reaction nicht nachweisen. — Die nämliche Reaction wurde von LINDO (Chem. News. 58, pag. 155) in nachfolgender Weise vereinfacht: Die Probe wird mit concentrirter Salpetersäure versetzt und auf dem Wasserbade eingedampft. Man lässt erkalten, versetzt den Rückstand mit einigen Tropfen einer concentrirten Lösung von Kalihydrat in 50procentigem Alkohol, breitet die Flüssigkeit in der Schale aus und erwärmt diese möglichst gleichmässig mit der Lampe. Die auftretenden Farben sind noch mannigfaltiger als bei dem vorher angegebenen Verfahren. Nach dem Erkalten und darauffolgenden Wiedererhitzen entstehen die Farben nochmals, aber nicht mehr in der gleichen Stärke. — E. BÖRNSTEIN (Zeitschr. anal. Chem. 1888, pag. 165) gibt Folgendes an: Wird eine kleine Menge Saccharin mit einem Ueberschuss von Resorcin und wenigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure im Reagensglase erhitzt, so färbt sich die Masse gelb, roth und dann dunkelgrün und geräth unter Entwickelung von schwefliger Säure in starkes Aufwallen, welches auch nach dem Entfernen der Flamme kurze Zeit anhält. Dieses Aufwallen ist noch ein- bis zweimal hervorzurufen. Dann lässt man erkalten, verdünnt mit Wasser und übersättigt mit Natronlauge, wodurch man eine Lösung erhält, die im durchfallenden Lichte röthlich erscheint, im auffallenden Lichte stark grüne Fluorescenz zeigt. C. HOOKER (Journ. Frankl. Inst. 127, pag. 61) verwirft diese Reaction, weil Resorcin schon mit Schwefelsäure allein die gleiche Erscheinung gibt. E. BÖRNSTEIN (Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1888, 3396) hält demgegenüber trotzdem an der Brauchbarkeit fest, weil die Fluorescenz- und Farberscheinungen bei Gegenwart von Saccharin sehr viel intensiver auftreten,

als mit Resorcin und Schwefelsäure allein. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, dass namentlich in Weinen, welche — weil aus den Jahren vor der Darstellung des Saccharins stammend — überhaupt kein Saccharin enthalten konnten, mit Hilfe der BÖRNSTEIN'schen Reaction Saccharin gefunden wurde, weil gewisse Weinbestandtheile (Bernsteinsäure?) ähnliche Färbungs- und Fluorescenzerscheinungen mit Resorcin und Schwefelsäure geben wie das Saccharin.

Zum Nachweis von Saccharin im Bier dampft H. ALLEN (Analyst 1888, pag. 105) die Probe auf $^1/_3$ ihres Volumens ein, versetzt mit Phosphorsäure bis zur deutlich sauren Reaction und schüttelt alsdann mit Aether aus. Die ätherische Lösung hinterlässt nach dem Verdampfen einen mehr oder weniger bitter schmeckenden Rückstand, welcher mit Soda und Salpeter geschmolzen wird. Enthält die Probe Saccharin, so findet sich in der wässerigen Lösung der Schmelze Alkalisulfat, welches in bekannter Weise als Baryumsulfat bestimmt wird. Das Gewicht des Baryumsulfates mit 0.785 multiplicirt ergibt die demselben entsprechende Menge Saccharin. Fällt man das Bier zunächst mit Bleiessig und behandelt das Filtrat, ohne den Bleiüberschuss zu entfernen, in der oben angegebenen Weise, so erhält man einen erheblich weniger verunreinigten Rückstand. In normalem Bier sollen keine schwefelhaltigen organischen Stoffe vorkommen, welche in Aether löslich sind. — BRUYLANTS (Journ. Pharm. Chim. 18, 295) lässt 1 l des mit Natriumcarbonat neutralisirten Bieres bis zur Syrupconsistenz verdampfen und mit dem 3—4fachen Volumen starken Alkohols tüchtig durchschütteln. Nach einigen Stunden filtrirt man ab, wäscht den Rückstand mit Alkohol nach, destillirt die spirituösen Extracte aus dem Wasserbade ab, nimmt den Rückstand mit Wasser auf, verdünnt auf 120—150 ccm, säuert stark mit Phosphorsäure an und schüttelt dreimal je eine Stunde mit Aether aus. Der Rückstand der ätherischen Lösungen wird mit Natriumbicarbonat neutralisirt und, wie SCHMITT angegeben, in Salicylsäure übergeführt. Ist neben dem Saccharin noch Salicylsäure im Biere vorhanden, so wird der Rückstand der alkoholischen Auszüge mit Natriumcarbonat neutralisirt und mit Mercurinitrat versetzt, wodurch weisses Quecksilbersaccharinat ausfällt, welches man sammelt und zwischen Filtrirpapier trocknet. Dieses Quecksilbersalz unterwirft man alsdann der BÖRNSTEIN'schen Reaction mit Resorcin und Schwefelsäure. B. Fischer.

Saccharoïde heissen zuckerähnliche Körper, wie Inosit, Nucit, Scyllit, Sorbin, Eukalin. H. Thoms.

Saccharolatum, Saccharolat, Saccharure (franz.), bezeichnet ein gröbliches Pulver von Zucker, welcher mit einer Arzneisubstanz durchtränkt ist. Für die Einführung dieser Arzneiform hat sich der Franzose BÉROL sehr bemüht, sie hat in Deutschland aber wenig Beifall gefunden. Zur Bereitung der Saccharolate mit Tincturen betropft man Zucker in Stücken, der im Wasserbade durchwärmt wird, nach und nach mit der Tinctur (auf 10 Th. Zucker 1 Th. Tinctur), trocknet dann bei mässiger Wärme vollständig aus und zerreibt zu einem gröblichen Pulver. Die Saccharolate mit ätherischen Oelen werden wie die Elaeosacchara (s. d.) bereitet. G. Hofmann.

Saccharolum, Zuckerbissen, Zuckerl, ist eine vom Apotheker ROZSNYAY, (Saccharola Chinini) eingeführte Arzneiform. Die Saccharola haben die Würfelform; man bereitet sie, indem man aus dem Arzneistoff, Zuckerpulver, verdünntem Traganthschleim und etwas Glycerin eine Masse anstösst, diese etwas breit drückt, dann 1 g schwere Würfel daraus schneidet und die Stücke in lauer Wärme übertrocknet, so dass nur die äussere Schicht eine Austrocknung erleidet. G. Hofmann.

Saccharometrie = Saccharimetrie.

Saccharomyces, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie. Die Arten, resp. Formen, welche die Alkoholgährung hervorrufen, sind nach REESS folgende:

S. apiculatus Reess. Sprosszellen 6—8 μ lang, 2—3 μ breit, citronenförmig, beidendig kurz gespitzt. Selten wenigzellige und kaum verzweigte Sprosscolonien bildend, da die an den Spitzen der Mutterzellen entstehenden neuen Sprosszellen meist sich sofort ablösen. Häufig auftretend bei der Wein-Hauptgährung, auch bei anderen Selbstgährungen; bei der Nachgährung stets zurücktretend.

S. cerevisiae Meyer (Cryptococcus cerevisiae Ktz., Hormiscium cer. Bail., Torula cer. Turp.) Sprosszellen 8—9 μ Diam., rundlich oder oval, bei energischer Vegetation verzweigte, kurze Zellreihen bildend, bei langsamem Wachsthum bald isolirt. Brutzellen zu 3—4, 4—5 μ Diam. Fermentpilz der Bier- und Branntweinhefe. (S. Hefe, Bd. V, pag. 163.)

S. conglomeratus Reess. Sprosszellen 5—6 μ Diam., rund, zu Knäueln verbunden. Brutzellen zu 2—4, bei der Keimung die Knäuel wieder herstellend. Auf faulenden Trauben und in der Weinhefe bei Anfang der Gährung.

S. ellipsoideus Reess. Sprosszellen meist 6 μ lang, elliptisch. Brutzellen meist 2, seltener bis 4, 3—3.5 μ Diam. Hauptsächlichster Fermentpilz der Haupt- und Nachgährung des Weinmostes.

S. exiguus Reess. Sprosszellen 5 μ lang, bei 2.5 μ grösstem Querdurchmesser, kegel- oder kreiselförmig. Brutzellen 2—3, in einer Längsreihe. In der Nachgährungshefe des Bieres.

S. Pastorianus Reess. Sprosszellen bei langsamer Vegetation oval, alle gleichartig, bei üppiger Vegetation verzweigte Colonien bildend, welche theils aus keulenförmigen, 18—22 μ langen, primären und aus 5—6 μ Diam. rundlichen oder ovalen secundären Zellen bestehen. Brutzellen zu 2—4; 2 μ Diam. In der Nachgährungshefe bei Weinen, Obstweinen und selbstgährigen Bieren.

Fernere Arten sind:

S. Mycoderma Reess., der Pilz der Kahmhaut (s. Kahmpilz, Bd. V, pag. 560).

S. albicans Reess. (Oidium albicans Rob.), der Soorpilz.

S. glutinis (Fres.). Bildet rosenrothe, schleimige Tropfen auf altem Stärkekleister und ähnelt daher dem *Micrococcus prodigiosus.* Zellen oval, elliptisch bis walzig, meist zu 2—3 verbunden. Sydow.

Saccharomycetes, Hefepilze, Familie der *Ascomycetes.* Stets einzellige Protophyten. Zellen einzeln oder in kurzen Ketten, rundlich, oval, schief elliptisch bis spindelförmig, mit zarter Cellulosenmembran, ohne Zellkerne. Protoplasma feinkörnig, gewöhnlich mit einzelnen grösseren Fetttröpfchen und Vacuolen. Vermehrung durch Sprossung, wodurch strauchartig verzweigte „Sprosscolonien“ entstehen, deren einzelne Zellen später sich trennen. Namentlich bei spontanen Formen (bei Culturhefen nur unter besonders günstigen Verhältnissen) entstehen ohne Sexualact in gewöhnlichen Zellen zu 2—4 die Ascosporen, welche selbst eingetrocknet mehrere Monate lang ihre Keimkraft bewahren, während die Sprosszellen der Culturhefe bereits nach 14 Tagen nicht mehr zu keimen vermögen. Sydow.

Saccharose = Rohrzucker.

Saccharum, Gattung der Gäser, s. Zuckerrohr.

Saccharum, Saccharum album, Zucker. Der für den pharmaceutischen Gebrauch bestimmte Zucker muss sich in der Hälfte seines Gewichtes Wasser ohne Rückstand (Schleim, Ultramarin) zu einem farb- und geruchlosen, rein süss schmeckenden Syrup lösen, welcher sich in allen Verhältnissen klar mit Weingeist mischt (Dextrin). Weder die wässerige, noch die weingeistige Lösung von Zucker darf Lackmuspapier verändern (freie Säuren); die wässerige Lösung (1 = 20) darf durch Silbernitrat (Chloride), Baryumnitrat (Sulfate) und Ammonoxalat (Kalksalze) nur eine kaum merkbare Trübung erfahren.

Zum Zwecke des Pulverns zerschlägt man den Zucker in kleinere Stücke, trocknet einige Stunden bei 40—60° und bringt in einem zuvor erwärmten eisernen Mörser in feine Pulverform. Das Zuckerpulver ist an einem trockenen Orte aufzubewahren.

Weiteres über Saccharum s. unter Zucker. G. Hofmann.

Saccharum aluminatum ist ein Gemisch aus gleichen Theilen *Alumen pulveratum* und *Saccharum pulveratum.*

Saccharum coloratum. G. VULPIUS hat, behufs Sicherung der Dosirung, empfohlen, zu Pulvermischungen, beziehungsweise auch Pillenmassen, welche starkwirkende farblose Stoffe (Atropin, Aconitin, Digitalin, Strophanthin u. s. w.) in minimalen Mengen enthalten, nicht weissen Zucker oder Milchzucker zu verwenden, sondern solchen, welchem man eine ausgeprägte Farbe gegeben hat, um die gleichmässige Vertheilung des wirksamen Stoffes deutlicher sichtbar zu machen. Man könnte noch einen Schritt weiter gehen und beispielsweise roth gefärbten Zucker immer dann verwenden, wenn ein stark wirkendes Arzneimittel aus der Tabelle C der Pharmakopöe in Frage kommt, grün gefärbten dagegen dort, wo es sich um Stoffe aus der Tabelle B, also um directe Gifte handelt. Um 100 g Zucker dunkel rosa zu färben, genügen nach G. VULPIUS 0.04 Carmin in ammoniakalischer Lösung und für die Grünfärbung 0.5 g Chlorophyll in ätherischer Lösung; von Anilinfarben braucht man für die gleiche Menge Zucker noch weniger, nämlich 0.003 g Fuchsin in alkoholischer Lösung für Rosafärbung und ebensoviel Malachitgrün für Grünfärbung. G. Hofmann.

Saccharum Hordei, Gerstenzucker, und **Saccharum Malti,** Malzzucker, s. Bd. VI, pag. 514.

Saccharum Lactis, Milchzucker. Der für den pharmaceutischen Gebrauch bestimmte Milchzucker muss sich (nach Ph. Germ.) bei 15° in 7 Th., bei 100° in seinem gleichen Gewichte Wasser zu einer schwach süss schmeckenden, nicht syrupartigen Flüssigkeit lösen. Gibt man 0.2 g Milchzucker in eine siedende Auflösung von 4 g Natriumcarbonat in 4 g Wasser, so färbt sich die Flüssigkeit gelb, und fügt man hierzu 0.2 g basisches Wismutnitrat, so färbt sich dieses schwarz, wenn man das Sieden noch fünf Minuten andauern lässt (Unterschied von Rohrzucker). In einer heissen Mischung von 4 g Bleiessig und 2 g Salmiakgeist entsteht durch 0.2 g Milchzucker ein rein weisser, nicht rother Niederschlag (Unterschied von Traubenzucker). Wenn man 1 g Schwefelsäure flach ausbreitet und mit 0.3 g Milchzucker bestreut, so darf nach einer Stunde keine oder nur eine röthliche, aber nicht braunschwarze Färbung eintreten (Prüfung auf Rohr- und Traubenzucker).

Bezüglich der vorstehend beschriebenen Prüfung des Milchzuckers auf Glycose hat G. VULPIUS (Archiv d. Pharm., Bd. 224, pag. 299) gefunden, dass das Resultat ein sehr verschiedenes sein kann, je nachdem man das Wort „heiss" auffasst. Erhitzt man beispielsweise die Mischung von Bleiessig und Salmiakgeist auf 80°, so ist der beim Eintragen des Milchzuckers entstehende Niederschlag weiss, bei 100° dagegen erscheint er auch bei den besten Sorten Milchzucker schon nach wenigen Secunden lebhaft fleischroth. Man kann also sowohl einen erheblichen Zusatz von Glycose übersehen, als auch ein reines Präparat für verdächtig halten. Es empfiehlt sich, die Bleiacetatprobe fallen zu lassen und eine anderweite Prüfung auf die Thatsache zu gründen, dass Milchzucker in mässig verdünntem Weingeist fast unlöslich ist. Man könnte sagen: „10 g 60procentigen Weingeistes (Spiritus dilutus der Pharmak.) eine halbe Stunde unter zeitweiligem Umschütteln mit 1 g Milchzucker in Berührung gelassen, müssen ein Filtrat liefern, welches sich weder beim Vermischen mit seinem gleichen Gewichte absoluten Alkohols trüben (Dextrin), noch beim Verdunsten auf dem Wasserbade mehr als 0.03 g Rückstand (Glycose, fremde Zuckerarten etc.) hinterlassen darf". Hierdurch macht sich zugleich die Prüfung auf Rohrzucker mittels Schwefelsäure entbehrlich.

Der Milchzucker ist gegenwärtig im Handel in Form sehr schöner Krystalle wie auch als rein weisses feines Pulver zu haben; will man jedoch den Milchzucker nochmals selbst reinigen, so löst man (nach E. DIETERICH) 1000 Th. käuflichen Milchzuckers in 4000 Th. heissen Wassers, versetzt mit 20 Th. gereinigter Knochen-

kohle, agitirt eine halbe Stunde, fügt dann 10 Th. weissen, mit Wasser angerührten Bolus hinzu und kocht auf. Dann wird rasch filtrirt und das nahezu farblose Filtrat eingedampft, bis das Ganze einen Krystallbrei darstellt. Diesen bringt man auf einen Deplacirtrichter, wäscht mit kaltem Wasser gut aus, lässt dann vollständig abtropfen, bereitet nun die feuchte Masse auf Pergamentpapier aus und trocknet möglichst rasch im Trockenschrank, da der Milchzucker Neigung zur Schimmelbildung besitzt. Die trockene Masse bringt man in ein feines Pulver.

S. auch Milchzucker. G. Hofmann.

Saccharum rubrum, Rother Zucker, Einstreuzucker, ist ein Pulvergemisch aus 16 Th. *Saccharum*, 1 Th. *Borax*, 1 Th. *Flores Rosae* und 2 Th. *Lignum Santali rubri.*

Saccharum Saturni = Plumbum aceticum.

Saccharure (franz.), s. Saccharolatum, pag. 661.

Sacculi medicati, Kräuterkissen, Kräutersäckchen, *Pulvinaria medicata,* bilden eine früher ärztlich viel zur Zertheilung von Anschwellungen benutzte, jetzt mehr der Volksmedicin anheimgefallene Form der Bähung (Bd. II, pag. 118). Die zu ihrer Herstellung benutzten Pflanzentheile dürfen nicht zu fein gepulvert sein, da sie sonst durch Verstäubung bei Application im Gesichte leicht die Augenbindehaut reizen; auch zu grobe Beschaffenheit ihres Inhaltes ist wegen Reizung zarter Hautstellen zu vermeiden. Die Dicke beträgt 1—5 cm, der Inhalt 5—50 g. Verordnet werden nur die zu verwendenden Species; die Einfüllung in Säckchen wird dem Kranken überlassen. — S. auch Sachets.

Th. Husemann.

Sacculmin, $C_{44}H_{38}O_{15}$, kann als ein Anhydrid der Sacculminsäure aufgefasst werden. Es liefert, mit Chlorwasser und Bromwasser behandelt, dieselben Producte, wie die Sacculminsäure.

Sacculminsäure gehört zu den Ulminverbindungen und ist ein Zersetzungsproduct der Kohlehydrate. Ihre Formel ist ein Multiplum von $C_{11}H_{10}O_4$. Sie ist eine schwarze glänzende Masse, wenig löslich in Wasser, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether. Sie liefert bei Behandlung mit Chlor in Gegenwart von Wasser Dichloroxysacculmid, mit Bromwasser Sesquibromoxysacculmid, bei heftiger Chlorirung entsteht Trichloroxysacculmid. Holfert.

Sacedon oder La Isabela, in Spanien, ist eine schon unter der arabischen Herrschaft berühmt gewesene geruchlose Therme von 28°. Sie enthält hauptsächlich Erdsulfate.

Sachets (franz.), Riechkissen. Ursprünglich stellten die Sachets eine Arzneiform dar, insofern als grob gepulverte medicamentöse Substanzen in verschieden gestaltete Säckchen eingenäht und diese auf den leidenden Theil des Körpers applicirt wurden (trockene Umschläge). Gegenwärtig versteht man unter Sachets wohl ausschliesslich die Riechkissen. Als Grundsubstanz für Riechkissen eignen sich vorzüglich die Iriswurzel und das Parenchym der Pomeranzenschalen (s. Pulvis fumalis), die recht fein geschnitten und als ganz staubfreie Species beliebig parfümirt und in kleine seidene Säckchen eingenäht werden. G. Hofmann.

Sachs' Magen-Lebens-Essenz ist eine dem Elixir ad longam vitam ähnliche Tinctur. — **Sachs' Mundwasser** besteht in der Hauptsache aus Ratanhiatinctur mit etwas Myrrhentinctur und Pfefferminzöl. — **Sachs' Pain-Expeller** ist dem RICHTER'schen Pain-Expeller (s. Bd. VII, pag. 615) nachgebildet.

Sachsse's Lösung zur Bestimmung von Traubenzucker ist eine Lösung von 18.0 g Quecksilberjodid und 25.0 g Kaliumjodid, der 80.0 g in Wasser gelöstes Aetzkali zugesetzt sind, worauf die ganze Mischung auf 1 l verdünnt wird. Die SACHSSE-HEINRICH'sche Lösung enthält auf obige Mengen nur 10.0 g Aetzkali.

Das Reagens wird zum Kochen erhitzt und die etwa 0.5procentige Traubenzuckerlösung zugegeben, bis alles Quecksilbersalz reducirt ist. Als Indicator dient Schwefelwasserstoffwasser, das man einer mit Essigsäure angesäuerten Probe zufügt.

40 ccm der SACHSSE'schen Lösung werden von 0.1342 g Traubenzucker reducirt.

Sadebaum ist *Juniperus Sabina* (pag. 650).

Sadebaumöl, Sabinaöl, ist das aus den Blättern, jungen Zweigen und Beeren von *Juniperus Sabina L.* durch Dampfdestillation erhaltene Oel. Die Ausbeute beträgt nach ZELLER aus frischen Blättern und Zweigen 1¹/₃, aus getrockneten 2 und aus frischen Beeren 10 Procent. Das Sadebaumöl besteht seiner ganzen Menge nach aus einem Terpen $C_{10}H_{16}$, welches stark rechts polarisirt, aber mit HCl keine krystallinische Verbindung gibt. Ueber Eigenschaften, Prüfung und Anwendung des Sadebaumöles s. *Oleum Sabinae*, Bd. VII, pag. 486.

Sächsischblau nennt man zuweilen das Blau, welches man mit Indigocarmin auf Schafwolle herstellt. Das ursprüngliche Sächsischblau wurde so erzeugt, dass man die durch Auflösen von Indigo in Schwefelsäure bereitete Indigoschwefelsäure in der Weise reinigte, dass man dieselbe erst auf lose Schafwolle auffärbte, die Wolle gut auswusch und endlich den Farbstoff mit Soda abzog. Die erhaltene Flüssigkeit, mit Schwefelsäure angesäuert, bildete die „abgezogene Composition" der Färber. Gegenwärtig wendet man fertigen Indigocarmin an.

Sächsischblau ist leichter herzustellen, billiger und lebhafter als Küpenblau, aber bei weitem nicht so echt. — S. auch Indigosulfosäuren, Bd. V, pag. 426.

Benedikt.

Sächsischer Hauptbalsam = Balsamum cephalicum (s. d.).

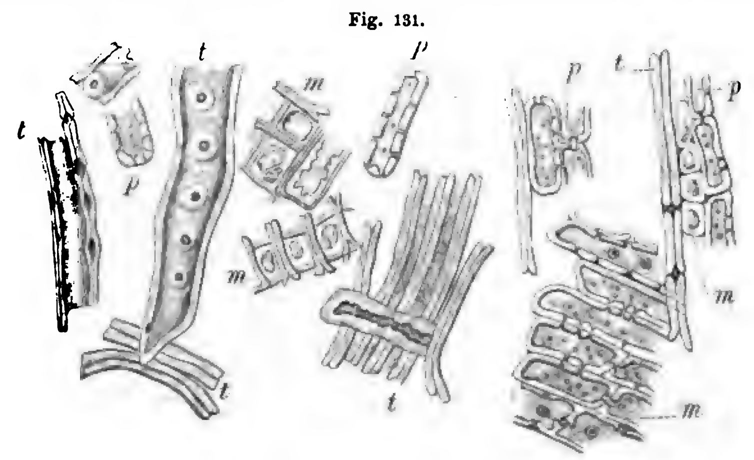
Sächsischgrün = Rinmannsgrün, pag. 591.

Säckelkraut ist *Herba Capsellae* (Bd. II, pag. 537).

Säckingen, in Baden, besitzt zwei warme Quellen; die schwächere enthält bei 28.1° NaBr 0.007, NaCl 2.434, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.323; die wärmere bei 29.56° von denselben Bestandtheilen 0.012, 2.420, 0.355 in 1000 Th.

Sägemehl, Sägespähne, werden häufig als Fälschungsmittel für Pflanzenpulver angewendet. Die Elemente des Holzes (s. Bd. V, pag. 232), namentlich die

Fig. 131.

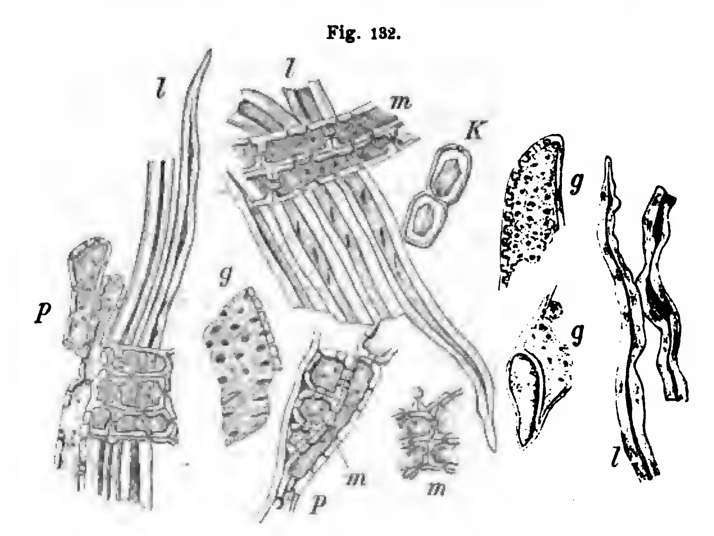


Sägemehl eines Nadelholzes.
t Tracheïden, *p* Holzparenchym, *m* Markstrahlen.

Tracheïden des Nadelholzes und die Gefässe der Laubhölzer, sind so charakteristisch, dass der mikroskopische Nachweis der Fälschung auch in dem feinsten

Pulver gelingt; denn enthalten auch viele Drogen Holz als Bestandtheil ihrer Gefässbündel, so ist dieses in der Regel doch auffallend verschieden von dem Holze unserer Bäume, und zwar sowohl im elementaren Bau, als auch in der Vertheilung, Menge und gegenseitigen Lagerung der Elemente. Schwierigkeiten kann nur die Unterscheidung von Gemischen verschiedener Holzpulver darbieten;

Fig. 132.



Sägemehl eines Laubholzes.
p Holzparenchym, *g* Gefässe, *l* Holzfasern, *m* Markstrahlen, *K* Krystallzellen.

doch müsste das Gemenge mit einer bei Fälschern gewöhnlich nicht anzutreffenden Sachkenntniss vorgenommen werden, wenn dem kundigen Auge die Unterscheidung der Holzarten erschwert oder gar unmöglich gemacht werden sollte. Besonders werthvolle Anhaltspunkte geben die Farbe, die Grösse (Weite) der Gefässe und ihr Relief, die Verdickung der Holzfasern, die Markstrahlen, die Inhaltsstoffe (Krystalle, Stärke, Harz). J. Moeller.

Sägespähne finden eine vielseitige Anwendung, sowohl in der Pharmacie, wie in der Technik. Man benutzt die Sägespähne zum Reinigen von Salbenschalen, Salbenbüchsen, d. h. zum Fortnehmen der an denselben haftenden letzten Fetttheile. Wirkt Aetzalkali bei erhöhter Temperatur auf Sägespähne ein, so wird Oxalsäure gebildet (s. Oxalsäure, Bd. VII, pag. 580).

Eine technische Verwendung finden die Sägespähne nach der Oesterr.-ungar. Tischler- und Drechsler-Zeitung von 1878 zur Herstellung plastischer Massen, indem $^2/_3$ Th. Sägemehl, gewöhnlich von härteren Hölzern, und $^1/_3$ leimige oder harzige Substanzen zur Bindung und bisweilen auch ein Zusatz von Gyps vermischt werden. Diese Compositionen eignen sich besonders für die Holzornamentik und zur Herstellung dauerhafter Basreliefs. So wird eine Ebenholzimitation für Claviertasten, Bürstendeckel, Messerhefte erzeugt, indem man feinstes Palisanderholzmehl und Asphaltpulver mit Ochsenblut zu einer teigartigen Masse verarbeitet und diese in Formen aus Messing bringt, in welchen die Masse 24—36 Stunden einem starken Drucke ausgesetzt wird, wobei die hohlgestellten Formen gleichzeitig von unten nach oben durch Gasflämmchen anhaltend soweit erhitzt werden, dass vorerst die wässerigen Theile verdampfen und hierauf das Asphaltpulver schmilzt.

SIEHR in Cöslin verwendet mit gutem Erfolge Sägespähne mit Cement vermischt, um die Haarrissbildung im Verputz der Gebäude zu verhüten.

C. G. ZELTERLAND hat Versuche angestellt, um aus Sägespähnen Branntwein herzustellen. Es werden 9 Centner Sägespähne von Fichte und Tanne (sehr wasserhaltig) mit 0.7 Centnern Salzsäure von 1.18 spec. Gew. und 30.7 Centnern Wasser in einem geeigneten Kessel mit einem Dampfdruck von 0.116 kg pro

Quadratcentimeter gekocht. Nach $8\frac{1}{2}$stündigem Kochen enthielt die Masse 3.33 Procent, nach 11stündigem Kochen 4.38 Procent Traubenzucker und war durch längeres Kochen ein höherer Gehalt an Zucker nicht zu erreichen. Die Säure wurde hierauf mit Kalk soweit neutralisirt, dass die Maische noch einen geringen Ueberschuss Säure enthielt und die aus 10 kg Malzschrot bereitete Hefe hinzugefügt. Nach 96 Stunden war die Gährung vorüber und wurden durch Destillation 71 Quart Branntwein von 50 Procent bei 15° C. erhalten, die vollkommen frei von Terpentingeruch und -Geschmack waren. — A. T. HOLLIDAY erhielt ein Patent für die Darstellung des Holzessigs aus Sägespähnen. H. Thoms.

Sämischgerberei, Oelgerberei, heisst dasjenige Gerbverfahren, bei welchem als eigentlicher Gerbstoff Oel oder Thran verwendet wird, dem circa 5 Procent Carbolsäure zugesetzt sind. Das nach dieser Methode gegerbte Leder, auch Oelleder genannt, ist weich und dehnbar und verliert seine Gerbung im Wasser nicht, es kann daher auch gewaschen werden und heisst deshalb Waschleder.

Sättigen nennt man die Neutralisation einer Säure durch eine Base oder umgekehrt einer Base durch eine Säure (s. Neutralisation, Bd. VII, pag. 319). H. Thoms.

Sättigungsanalysen, s. Maassanalyse, Bd. VI, pag. 446.

Sättigungsbestreben, Avidität, ein Begriff, etwa gleichbedeutend mit Stärke der Säuren. Es ist das nicht so zu verstehen, dass eine Säure etwa in dem Sinne kräftiger sei, dass sie eine andere auszutreiben vermöge, sondern der Begriff „Stärke" bezieht sich auf das Neutralisationsbestreben einer Säure gegen eine bestimmte Base, verglichen mit dem Neutralisationsbestreben einer anderen Säure gegen dieselbe Base. Ein Beispiel wird die Sache klar machen. Bringt man zu 1 Mol. Natriumsulfat in verdünnter wässeriger Lösung 2 Mol. Chlorwasserstoffgas bei etwa 20°, so wird etwa $\frac{2}{3}$ des Salzes in Chlornatrium verwandelt und es befinden sich nahezu $\frac{2}{3}$ des gesammten Natriums an HCl und nur $\frac{1}{3}$ an H_2SO_4 gebunden. Der Process geht nach folgender Gleichung vor sich:

$$3\,Na_2SO_4 + 6\,HCl = 4\,NaCl + Na_2SO_4 + 2\,HCl + H_2SO_4.$$

Hieraus geht hervor, dass das Sättigungsbestreben des Chlorwasserstoffes, die Avidität, annähernd doppelt so gross ist, als die der Schwefelsäure. In vorstehender Reaction erscheint also der HCl als doppelt so stark wie die Schwefelsäure, von der wir doch ganz gut wissen, dass sie unter anderen Bedingungen die Salzsäure aus ihren Salzen austreibt.

Es ist dies gleichzeitig ein Beispiel einer reciproken Reaction (s. d., Bd. VIII, pag. 515). Auf gleiche Weise ist gefunden worden, dass auch Salpetersäure, Bromwasserstoff und Jodwasserstoff eine grössere Avidität besitzen, als Schwefelsäure, wogegen Fluorwasserstoff- und Essigsäure eine ungemein schwache Avidität besitzen. Setzt man die Salpetersäure z. B. = 100, so erhält man für die übrigen eine Reihe von Aviditätsziffern, welche jedoch nur für dieselben Versuchsbedingungen Giltigkeit haben. Ganswindt.

Sättigungscapacität. Diese Bezeichnung wird von Elementen gebraucht, um deren Verbindungsfähigkeit und deren Affinitätsgrösse auszudrücken. Sättigungscapacität ist daher gleichbedeutend mit Werthigkeit oder Valenz.

Säuerlinge, *Aquae acidulae,* heissen kohlensäurereiche Mineralwässer. Man unterscheidet einfache, alkalische und Eisensäuerlinge. Näheres im Artikel Mineralwässer (Bd. VII, pag. 57). Th. Husemann.

Säuferwahnsinn, s. Delirium, Bd. III, pag. 427.

Säule, galvanische, s. Galvanische Elemente, Bd. IV, pag. 482.

Säureamide heissen diejenigen Abkömmlinge des Ammoniaks, bei welchen der Wasserstoff ganz oder zum Theil durch Säureradikale ersetzt ist, z. B.

$NH_2(CH_3 . CO)$, Acetamid. Je nachdem 1, 2 oder 3 Atom H durch derartige Radikale ersetzt sind, erhält man primäre, secundäre oder tertiäre Amide, z. B. $NH(CH_3 . CO)_2$, Diacetamid, secundäres Acetamid; $N(CH_3 . CO)_3$, Triacetamid, tertiäres Acetamid. Ueber Darstellung und Eigenschaften s. Bd. I, pag. 293.

Säureanhydride, säurebildende Oxyde, s. Anhydride, Bd. I, pag. 383.

Säurebeständig nennt man im Besonderen die Gefässe (von Glas, Porzellan, Thon), welche selbst beim Kochen mit starken Mineralsäuren sich widerstandsfähig zeigen, d. h. nicht angegriffen oder theilweise gelöst werden. H. Thoms.

Säurebildende Elemente heissen diejenigen Elemente, welche in der aus einem Sauerstoffsalze isolirten Säure an Sauerstoff, respective an Hydroxylgruppen gebunden sind.

Säurebildner, Oxygenoide. Den älteren chemischen Ansichten zu Folge theilte man die Elemente in drei Hauptgruppen ein, in Oxygenoide, Metalloide und Metalle. Zu den ersten rechnete man Sauerstoff, Schwefel, Selen, Chlor, Brom, Jod, Fluor, zu den Metalloiden Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor, Kohlenstoff, Bor, Silicium. Man bezeichnete die erstere Gruppe mit dem Namen Oxygenoide oder Säurebildner, weil dieselben vorzugsweise befähigt sind, durch Verbindungen untereinander oder mit Metalloiden Säuren zu bilden. Unter den Oxygenoiden ist der Sauerstoff bei weitem der kräftigste Säurebildner. In einigen wenigen Fällen kommt es auch vor, dass das säuernde Oxygenoid ein zusammengesetzter Körper ist, wie z. B. das Cyan. Man nannte letzteres daher zusammengesetztes Oxygenoid. H. Thoms.

Säurebildung, s. Säuren und Säurebildner.

Säurebraun G. ist ein Azofarbstoff, welcher durch Combination der m-Diamidoazobenzol-p-sulfosäure, $C_6 H_3 (NH_2)_2 - N = N - C_6 H_4 - SO_3 H$, mit Diazobenzolchlorid bereitet wird. In den Handel kommt das Natronsalz:

$$C_6 H_5 - N_2 - C_6 H_2 (NH_2)_2 - N_2 - C_6 H_4 SO_3 Na.$$

Das Säurebraun gehört demnach zu den Tetraazofarbstoffen. Es bildet ein braunes, in Wasser und in concentrirter Schwefelsäure mit der gleichen Farbe lösliches Pulver und wird aus saurem Bade auf Wolle gefärbt. Benedikt.

Säurebraun R. ist ein durch Combination von Naphtionsäure (einer Naphtylaminsulfosäure $C_{10} H_6 . NH_2 . SO_3 H$) und Chrysoïdin, $C_6 H_5 - N = N - C_6 H_3 (NH_2)_2$ (s. Bd. III, pag. 127) erhältlicher Tetraazofarbstoff:

$$C_{10} H_6 (SO_3 Na) - N_2 - C_6 H_2 (NH_2)_2 - N_2 - C_6 H_5.$$

Dieses Säurebraun besteht aus einem braunen Pulver, welches mit concentrirter Schwefelsäure eine olivenbraune Lösung gibt. Die braune wässerige Lösung wird durch Salzsäure und durch Natronlauge braun gefällt. Der Farbstoff findet Verwendung in der Wollfärberei. Benedikt.

Säurechloride. Wird in einem Säuremolekül die Hydroxylgruppe durch Chlor ersetzt, so entstehen die Säurechloride. Zu ihrer Darstellung lässt man in der Praxis Phosphortrichlorid auf die betreffende Säure einwirken; z. B.:

$$3 CH_3 . COOH + P Cl_3 = 3 CH_3 . CO Cl + H_3 PO_3.$$

Acetylchlorid.

Auch kann man durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf die betreffenden Säureanhydride zu den Säurechloriden gelangen; z. B.:

$$\begin{matrix} CH_3 . CO \\ CH_3 . CO \end{matrix} > O + P Cl_5 = 2 CH_3 . CO Cl + P Cl_3 O.$$

Diese Säurechloride entsprechen dem Nitrylchlorid, $NO_2 Cl$, Sulfurylchlorid, $SO_2 Cl_2$, und Phosphoroxychlorid, $P O Cl_3$, der anorganischen Chemie, welche daher gleichfalls als Säurechloride betrachtet werden können. Die Säurechloride sind meist flüchtige, schwere, an der Luft rauchende, erstickend riechende, in Wasser schwer

oder gar nicht, in Alkohol sehr leicht lösliche Flüssigkeiten. Sie werden leicht zersetzt, sind also sehr reactionsfähige Körper. Schon durch Wasser werden sie unter Freiwerden von Chlorwasserstoff in die betreffenden Säuren zurückverwandelt; z. B.: $CH_3.COCl + H_2O = CH_3.COOH + HCl$. Dieses ist der Grund, warum sich die Säurechloride nicht durch Einwirken von HCl auf die betreffenden Säuren darstellen lassen; das freiwerdende Wasser würde das Säurechlorid sofort wieder zersetzen. Mit Alkoholen bilden die Säurechloride, ebenfalls unter Entbindung von HCl, die entsprechenden Ester; z. B.: $CH_3.COCl + C_2H_5.OH = CH_3.CO.O.C_2H_5 + HCl$. Mit NH_3 bilden sie Säureamide (s. d.): $CH_3.COCl + NH_3 = N\begin{cases} H \\ H \\ CH_3.CO \end{cases} + HCl$; mit den Salzen organischer Säuren bilden sie Säureanhydride: $CH_3.COCl + CH_3.COONa = \frac{CH_3.CO}{CH_3.CO}\!>\!O + NaCl$. Mit Zinkalkylen geben sie, je nach der Art der Einwirkung, tertiäre Alkohole oder Ketone.

Ganswindt.

Säurefarbstoffe. Mit Ausnahme einiger weniger indifferenter Farbstoffe (Indigo) lassen sich alle Farbstoffe in basische und saure eintheilen. Zu den basischen rechnet man alle salzartigen Verbindungen von Farbbasen, so ist z. B. das Fuchsin ein basischer Farbstoff, indem dasselbe das Chlorhydrat einer Farbbase, des Rosanilins, darstellt.

Die sauren Farbstoffe zerfallen in die schwach sauren oder phenolartigen und die eigentlichen Säurefarbstoffe, welche ihren stark sauren Charakter meist der Gegenwart von Sulfogruppen verdanken, d. h. Sulfosäuren sind. Doch haben auch Nitrophenole, wie z. B. die Pikrinsäure, stark saure Eigenschaften.

Zu den schwach sauren Farbstoffen gehören nahezu alle natürlichen Farbstoffe, so die Farbstoffe der Cochenille, der Farbhölzer, der Kreuzbeeren, des Safflors, des Catechus, des Krapps etc. Auch der Steinkohlentheer liefert eine grosse Reihe phenolartiger Farbstoffe, so die Eosine, das Coeruleïn, die Indophenole, das Alizarin u. a.

Die eigentlichen Säurefarbstoffe sind ausschliesslich Theerderivate. Auch die meisten basischen Farbstoffe lassen sich durch Behandlung mit Schwefelsäure in saure Farstoffe überführen. Die wichtigsten Säurefarbstoffe sind: Die Azofarbstoffe und die Sulfosäuren der basischen Farbstoffe.

Die Säurefarbstoffe kommen in Form ihrer Alkalisalze in den Handel und lassen sich daher nur aus angesäuerten Bädern auf animalische Fasern auffärben. In neuer Zeit hat man eine Anzahl von sauren Azofarbstoffen gefunden, welche sich auch direct mit vegetabilischen Fasern verbinden (Congoroth, Azoblau etc.). Zu den schwach sauren oder phenolartigen Farbstoffen gehören die besten adjectiven Farbstoffe, da sie sich mit Metalloxyden zu unlöslichen Farblacken vereinigen.

Kertész bestimmt die Natur eines Farbstoffes durch Probefärben, indem er gleichzeitig ein nicht präparirtes Strängchen Baumwolle, ein anderes, welches mit Tannin und Brechweinstein, und ein drittes, welches mit Thonerde gebeizt ist, anfärbt. Fixirt sich der Farbstoff mit Tannin, so ist er ein basischer, fixirt er sich mit Thonerde, ein schwachsaurer, fixirt er sich mit keinem der gebeizten Strängchen ein starksaurer. Färbt sich die ungebeizte Baumwolle an, so liegt einer der neueren Azofarbstoffe vor.

Zur Unterscheidung der basischen und der stark sauren Farbstoffe genügt ein Probefärben mit Schafwolle, zieht dieselbe den Farbstoff schon aus neutraler Lösung, so liegt ein basischer Farbstoff vor, färbt sie sich erst nach dem Ansäuern, ein Säurefarbstoff.

Benedikt.

Säureflecke heissen die auf Geweben durch starke Säuren bewirkten rothen Flecke, welche sich, wenn frisch entstanden, durch Behandlung mit Ammoniak

oder Natriumbicarbonat wieder entfernen lassen. Ist die Beseitigung der Flecke auf diese Weise nicht mehr möglich, dann empfiehlt sich, wenigstens für dunkle Stoffe, das Betupfen solcher Stellen mit dünner Silbernitratlösung oder einer Lösung von Pyrogallol. H. Thoms.

Säure, freie, heisst die in Substanzen frei vorkommende, d. h. nicht an Basen gebundene oder durch dieselben nur unvollständig gesättigte Säure. Der Nachweis solcher freien Säure durch Lackmus oder andere Indicatoren ist oft dadurch erschwert, dass selbst Neutralsalze, besonders solche, welche schwache Basen enthalten, an und für sich sauer reagiren. E. SMITH empfiehlt für die Auffindung freier Säure eine Lösung von Chlorsilber in Ammoniak, zu deren Bereitung man frisch gefälltes und ausgewaschenes Chlorsilber mit gerade soviel Ammoniak versetzt, dass eine klare Lösung erzielt wird. Man verwendet hierzu am besten einen Ueberschuss von Chlorsilber und filtrirt. Schon die Kohlensäure im gewöhnlichen Brunnenwasser schlägt Chlorsilber aus dieser Lösung nieder, indem sie einen Theil des Ammoniaks neutralisirt. — Um freie Säure in der schwefelsauren Thonerde nachzuweisen, benutzt W. STEIN ein Ultramarinpapier, welches durch freie Säure entfärbt wird. Ein anderes Verfahren beruht darauf, dass man zu einer Lösung der schwefelsauren Thonerde einen Tropfen verdünnter Ammoniakflüssigkeit hinzufügt; entsteht hierbei ein Niederschlag, so ist die Abwesenheit von freier Säure erwiesen. H. Thoms.

Für die quantitative Bestimmung der freien Salzsäure im Magensafte (s. Bd. VI, pag. 466) sind in der jüngsten Zeit wieder einige Methoden angegeben worden. Das Verfahren von SJÖGVIST-MÖRNER beruht darauf, dass, nach der Ueberführung der im Magensafte vorhandenen freien Säuren in ihre Barytsalze, durch Verbrennung die organischen Barytsalze in kohlensauren Baryt übergehen, während das Chlorbarium durch Extraction mit Wasser aus der Asche in Lösung geht, dessen Menge dann durch Titriren mit einer Lösung von Kaliumbichromat von bekanntem Gehalt bestimmt werden kann. Es entsprechen 416 Gewichtstheile Baryumchlorid (2 $BaCl_2$) 294 Gewichtstheilen Kaliumbichromat ($K_2Cr_2O_7$); anderseits 416 Gewichtstheile Bariumchlorid (2 Mol. $BaCl_2$) 146 Gewichtstheilen Salzsäure (4 Mol. HCl). Die Lösung von Kaliumbichromat wird zweckmässig auf einer $^1/_{10}$-Chlorbaryumlösung gestellt. Dieses Verfahren wurde von v. JAKSCH insoferne vereinfacht, dass das Chlorbaryum nicht durch Titration bestimmt, sondern in Baryumsulfat übergeführt und gewogen wird. Es wird der Magensaft mit 1 Tropfen neutraler Lackmuslösung versetzt, dann mit absolut chlorfreiem Baryumcarbonat bis zum Verschwinden der Rothfärbung vermischt, zur Staubtrockene verdunstet und geglüht. Hierauf extrahirt man die Masse wiederholt mit Wasser und bestimmt das gelöste Chlorbaryum als Baryumsulfat.

Auf die Fähigkeit der Salzsäure, Rohrzucker in wässeriger Lösung in Dextrose und Levulose überzuführen, gründet F. A. HOFFMANN (Centralbl. f. klin. Med. 1889) eine Methode zur Erkennung und Bestimmung der freien Salzsäure im Magensaft. Die Anwendung derselben setzt den Besitz eines sehr empfindlichen Polarisationsapparates voraus. Loebisch.

Säurefuchsin = Fuchsin-S, s. d., Bd. IV, pag. 441.

Säuregefässekitt wird nach OENICKE bereitet, indem man 10 Th. kleingeschnittenen Kautschuks mit 20 Th. Leinöl unter Umrühren langsam erhitzt, bis eine gleichförmige Masse gebildet ist. Zu derselben fügt man 35—45 Th. einer Mischung gleicher Theile von weissem Bolus und Schwerspat hinzu, dass eine kittartige, plastische Masse entsteht, welche vor der Anwendung erwärmt wird. Der Bolus muss vorher mit Salzsäure und Wasser ausgewaschen und hierauf gut getrocknet sein. Bei der Bereitung der Kieselfluorwasserstoffsäure ist dieser Kitt nicht brauchbar. H. Thoms.

Säuregelb, s. Echtgelb, Bd. III, pag. 582.

Säuregrad bezeichnet den Grad der Scala eines Aräometers, bis zu welchem letzteres in eine Säure eintaucht. Bei wissenschaftlichen Arbeiten wird die Concentration von Flüssigkeiten durch Bestimmung des specifischen Gewichtes festgestellt, in der Technik ist die Angabe nach Graden, besonders des BEAUMÉ'schen Aräometers jedoch noch allgemein gebräuchlich. Ueber die Scala des letzteren s. Aräometer, Bd. I, pag. 549. H. Thoms.

Säuregrün heissen jene Farbstoffe, welche aus Salzen der Sulfosäuren der Farbstoffe aus der Gruppe des Bittermandelölgrüns bestehen. Gegenwärtig wird am meisten das Natronsalz der Diäthyldibenzyldiamidotriphenylcarbinoltrisulfosäure verwendet:

$$C\begin{cases} C_6H_4SO_3Na \\ C_6H_4N(C_2H_5)C_7H_6 . SO_3Na \\ C_6H_4N(C_2H_5)C_7H_6 . SO_3Na \\ OH \end{cases}$$

Das Säuregrün bildet ein hellgrünes, in Wasser mit blaugrüner Farbe lösliches Pulver. Aus der wässerigen Lösung scheiden sich bei Zusatz von Salzsäure rothbraune Kryställchen aus; Natronlauge entfärbt.

Der Farbstoff wird zum Färben von Wolle und Seide, sowie von mit Tannin gebeizter Baumwolle benutzt. Benedikt.

Säureheber. Als solche sind eine Anzahl Apparate (Säureheberapparat) construirt worden, bei welchen durch eine besondere Einrichtung, gewöhnlich ein seitlich angebrachtes Rohr, verhindert wird, dass durch das Ansaugen die Säure in den Mund tritt. — S. Heber, Bd. V, pag. 155. Ein H. ALISCH in Berlin (1879) patentirter Säureheber besteht aus einem oberhalb des Säureballons angebrachten Sammelbehälter, dessen Boden durch ein Glasrohr mit dem Ballon in Verbindung steht und an dessen Deckel sich ein Dreiweghahn befindet. Durch letzteren kann man den Behälter je nach Belieben mit einer Luftpumpe und mit der äusseren Luft in Verbindung setzen. Die Flüssigkeit wird durch die Thätigkeit der Luftpumpe aus dem Ballon in den Sammelbehälter gesogen. Bringt man nun, nachdem letzterer gefüllt ist, die Luftpumpe ausser Wirkung, so kann man mittelst eines im Boden des Sammelbehälters angebrachten Hahnes die Flüssigkeit beliebig abzapfen. Ein an der Mündung der Verbindungsröhre angebrachtes Kugelventil verhindert ein Zurückfliessen der Flüssigkeit in den Ballon. H. Thoms.

Säuren. Der Name Säure oder Acidum entstammt einer sehr frühen Periode der chemischen Wissenschaft und wurde allgemein für eine Reihe von Körpern gebraucht, welche einen gewissen, mehr äusserlichen gemeinsamen Charakter zeigten. Hierzu gehörte ein beim Kosten sich bemerkbar machender saurer Geschmack und vor Allem die Eigenschaft, verschiedene blaue Pflanzenfarbstoffe, z. B. Lackmus, roth zu färben. Man betrachtete damals den Sauerstoff als den wesentlichsten, integrirenden Bestandtheil einer Säure, während man später fand, dass es sauerstofffreie Säuren gibt, dass dagegen die Anwesenheit des Wasserstoffes eine unerlässliche ist.

Man definirt nunmehr die Säuren als wasserstoffhaltige Verbindungen, welche die Fähigkeit besitzen, ihren Wasserstoff ganz oder theilweise durch Metall oder metallähnliche Körper zu ersetzen, wenn sie unter geeigneten Bedingungen mit Metallen, Metalloxyden oder Metallhydroxyden in Berührung gebracht werden:

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2;$$
$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O;$$
$$NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O.$$

Man trennt die Säuren zunächst in zwei Hauptgruppen: in anorganische oder Mineralsäuren und in organische Säuren. Als erstere bezeichnet man diejenigen Säuren, welche sich von den in der sogenannten „anorganischen Chemie" behandelten Elementen ableiten, also die Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Phos-

phorsäure, Borsäure u. s. w., als organische Säuren dagegen die von Kohlenwasserstoffverbindungen derivirenden. Während die Zahl der Mineralsäuren, welche in ihren Salzen auch hauptsächlich im Mineralreiche vorkommen, eine nicht besonders grosse ist, bilden die organischen Säuren, die umgekehrt in einer Reihe von Mitgliedern im Thier- und Pflanzenreiche theils frei, theils in Form von Salzen oder Estern sich finden, eine Legion, welche durch Neudarstellungen noch stets zunimmt. An energischer Einwirkung stehen sie den Mineralsäuren nach, so dass sie im Allgemeinen durch diese aus ihren Salzen ausgetrieben und ersetzt werden.

A. Anorganische Säuren. Man unterscheidet die anorganischen Säuren je nach ihrer elementaren Zusammensetzung als Haloidsäuren, Oxysäuren und Sulfosäuren; je nach der Anzahl der in ihnen enthaltenen und durch Metall vertretbaren Wasserstoffatome als ein-, zwei-, drei- und mehrbasische Säuren.

Während nun eine einbasische Säure nur eine Reihe von Salzen bilden kann, vermag eine zweibasische zwei, eine dreibasische gar drei Reihen von Salzen zu bilden, indem in ihnen der vertretbare Wasserstoff entweder ganz oder nur zum Theil durch Metall ersetzt worden ist:

HNO_3	H_2SO_4	H_3PO_4
einbasisch	zweibasisch	dreibasisch
KNO_3	$KHSO_4$ K_2SO_4	NaH_2PO_4 Na_2HPO_4 Na_3PO_4.

Man nennt sie auch nach der Anzahl vertretbarer Wasserstoffatome mono- bis polyhydrisch.

Haloidsäuren. Nach ihrer elementaren Zusammensetzung bilden die Haloidsäuren die einfachste Art der Säuren; sie bestehen aus nur zwei Elementen und sind einfache Wasserstoffverbindungen von Elementen, welche den Charakter von Säuren zeigen, also durch Ersatz ihres Wasserstoffs durch Metall Salze zu bilden vermögen. In erster Linie gehören hierher die Wasserstoffverbindungen der sogenannten Haloide (daher der Name Haloidsäuren) oder Halogene — Salzbildner —, des Fluors, Chlors, Broms und Jods. Ihnen müssen jedoch angereiht werden die in mancher Beziehung sich ähnlich verhaltenden Wasserstoffverbindungen des Schwefels, Selens und Tellurs:

$$HFl;\ HCl;\ HBr;\ HJ;\ H_2S;\ H_2Se;\ H_2Te.$$

Oxysäuren. Die weitaus grösste Gruppe bilden die Oxysäuren, welche neben dem Elemente, von welchem sie sich ableiten, Wasserstoff und Sauerstoff enthalten, wie z. B. HNO_3, H_2SO_4, H_3PO_4, H_3AsO_4 etc. In ihnen ist der durch Metall vertretbare Wasserstoff stets mit einem Sauerstoffatom und dieses wiederum durch seine zweite Bindekraft mit dem betreffenden elektronegativen Elemente verbunden:

$$O_2S{<}^{-OH}_{-OH} \qquad OP{\begin{matrix}-OH\\-OH\\-OH\end{matrix}}$$

Schwefelsäure — Phosphorsäure.

Die Basicität dieser Oxysäuren entspricht demnach der Anzahl der in ihnen vorkommenden Hydroxylgruppen OH.

Sulfosäuren. Die Sulfosäuren endlich enthalten neben dem elektronegativen Elemente Wasserstoff und Schwefel, welcher in ihnen die Stelle des Sauerstoffs einnimmt und eventuell auch durch Selen oder Tellur vertreten sein kann, wodurch dann die Seleno- und Tellurosäuren entstehen.

Die Zahl der hierhergehörigen Säuren ist eine beschränkte, die bekannteste, welche auch im freien Zustande dargestellt wurde, ist die, der hypothetischen Kohlensäure, H_2CO_3, entsprechende Sulfokohlen- oder Sulfocarbonsäure H_2CS_3.

B. Organische Säuren. Wie die „Chemie des Kohlenstoffes" überhaupt als die „organische Chemie" bezeichnet wird, so werden jene Säuren, welche kohlenstoffhaltig sind — abgesehen von der Kohlensäure selbst — beziehungs-

weise sich von Kohlenwasserstoffen ableiten lassen, im Ganzen als „organische Säuren" bezeichnet.

In der modernen Chemie wird jedoch meistens die Bezeichnung „organische Säuren" in einem beschränkteren Sinne gebraucht, als ihr naturgemäss zukommt und ihr Eingangs dieses Abschnittes zugelegt wurde. Man unterscheidet nämlich die in der organischen Chemie abgehandelten Säuren als „organische Säuren" schlichtweg und als „aromatische" Säuren. Die ersteren gehören zu den Verbindungen mit offener Kohlenstoffkette, während die aromatischen Säuren, vom Benzol derivirend, zu den Verbindungen mit geschlossener Kohlenstoffkette gehören.

Bezüglich der Basicität dieser Säuren ist zu bemerken, dass sich dieselbe nach der Anzahl der Carboxylgruppen CO.OH richtet, welche in denselben enthalten ist. Es ist demnach jener Wasserstoff durch Metall vertretbar, welcher einer Carboxylgruppe angehört, ganz analog der oben bei den anorganischen Oxysäuren angeführten Vertretbarkeit des Wasserstoffatomes der Hydroxylgruppe. Je nachdem also im Molekül der Säure eine, zwei, drei oder mehrere Carboxylgruppen vorhanden sind, bezeichnet man die Säure als ein-, zwei-, drei- oder mehrbasisch:

$CH_3 . COOH$	$C_2H_4\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases}$	$C_3H_5\begin{cases}COOH\\COOH\\COOH\end{cases}$
Essigsäure, einbasisch,	Bernsteinsäure, zweibasisch,	Tricarballylsäure, dreibasisch.

Die organischen Säuren in dem eben erwähnten beschränkteren Sinne zerfallen in: einbasische oder Fettsäuren, zweibasische, dreibasische und Alkoholsäuren.

1. Einbasische Säuren. Diese Gruppe umfasst die einbasischen Säuren der Formel $C_n H_{2n} O_2$, die eigentlichen Fettsäuren, welche bereits besonders abgehandelt sind; s. Bd. IV, pag. 330.

Hierher gehören ferner die einbasischen Säuren der Formel $C_n H_{2n-2} O_2$, die sogenannten wasserstoffärmeren fetten Säuren. Sie bilden die Oelsäure- oder Acrylsäurereihe, so genannt nach dem bekanntesten, beziehungsweise nach dem ersten Gliede der Reihe. Sie enthalten wie die wahren Fettsäuren nur eine Carboxylgruppe, haben jedoch zwei Atome Wasserstoff weniger, wie diese. Von hierher gehörigen Säuren sind bekannt: Acrylsäure $C_3 H_4 O_2$; Crotonsäure $C_4 H_6 O_2$; Angelicasäure $C_5 H_8 O_2$; Brenzterebinsäure $C_6 H_{10} O_2$; Teracrylsäure $C_7 H_{12} O_2$; Undecylensäure $C_{11} H_{20} O_2$; Cimicinsäure $C_{15} H_{28} O_2$; Hypogäasäure $C_{16} H_{30} O_2$; Oelsäure $C_{18} H_{34} O_2$; Döglingsäure $C_{19} H_{36} O_2$ und Erucasäure $C_{22} H_{42} O_2$.

Sie kommen zum Theil fertig gebildet in der Natur vor, besonders in Form von Glyceriden und sind theils fest, theils flüssig. Charakteristisch ist ihr Verhalten gegen Halogene, besonders gegen Brom, indem sie mit zwei Atomen derselben directe Additionsproducte liefern, einige auch mit nascirendem Wasserstoff. Mit Aetzkali geschmolzen werden sie unter Wasserstoffentwickelung in zwei Fettsäuren gespalten, deren Gesammtgehalt an Kohlenstoff gleich ist dem der zerlegten Säure:

$$\underset{\text{Oelsäure}}{C_{18} H_{34} O_2} + 2\,KOH = \underset{\text{Palmitinsaures Kalium}}{C_{16} H_{31} KO_2} + \underset{\text{Essigsaures Kalium.}}{C_2 H_3 KO_2} + H_2$$

Es sind mehrere synthetische Bildungsweisen der Säuren dieser Reihe bekannt Unter Anderem erhält man sie durch Erhitzen der einfach jodirten Fettsäuren, in dem sich das Jod in Gestalt von Jodwasserstoff abspaltet:

$$\underset{\text{Monojodpropionsäure}}{C_3 H_5 JO_2} = \underset{\text{Acrylsäure.}}{C_3 H_4 O_2} + HJ$$

2. Zweibasische Säuren oder Oxalsäurereihe. Die zweibasischen Säuren der sogenannten Oxalsäurereihe entsprechen der allgemeinen Formel

$C_n H_{2n-2} O_4$ oder $C_n H_{2n} <^{COOH}_{COOH}$; sie leiten sich von den Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe ab durch Ersatz zweier Atome Wasserstoff durch je eine Carboxylgruppe. Sie enthalten also die Carboxylgruppe zweimal und sind deshalb gemäss den oben gemachten Ausführungen zweibasische Säuren.

Bekannt sind bis jetzt: Oxalsäure $C_2 H_2 O_4$, welche als Anfangsglied der Reihe den Namen gegeben hat; Malonsäure $C_3 H_4 O_4$; Bernsteinsäure $C_4 H_6 O_4$; Brenzweinsäure $C_5 H_8 O_4$; Adipinsäure $C_6 H_{10} O_4$; Pimelinsäure $C_7 H_{12} O_4$; Suberin- oder Korksäure $C_8 H_{14} O_4$; Azelaïnsäure $C_9 H_{16} O_4$; Sebacinsäure $C_{10} H_{18} O_4$; Brassylsäure $C_{11} H_{20} O_4$ und Roccellsäure $C_{17} H_{32} O_4$.

Die Säuren dieser Reihe finden sich zum Theil sowohl im freien, wie auch im gebundenen Zustande in der Natur vor, im Pflanzenreiche wie auch im Thierreiche. Sämmtliche bis jetzt bekannten sind feste, krystallisirbare Körper, welche mit Ausnahme der Oxalsäure, die bei höherer Temperatur theilweise unzersetzt sublimirt, nicht ohne Zersetzung flüchtig sind. Da sie zwei Carboxylgruppen enthalten, vermögen sie zwei Reihen von Salzen zu bilden, indem entweder in beiden oder nur in einer Carboxylgruppe der Wasserstoff durch Metall vertreten ist:

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COO\,Na \end{matrix} = C_2 H Na O_4; \qquad \begin{matrix} COO\,Na \\ | \\ COO\,Na \end{matrix} = C_2 Na_2 O_4.$$

Saures oxalsaures Natrium oder Mononatriumoxalat; Neutrales oxalsaures Natrium oder Dinatriumoxalat.

Die Anfangsglieder der Oxalsäurereihe sind leicht in Wasser und Alkohol löslich, die mit grösserem Kohlenstoffgehalte sind dagegen in Wasser kaum löslich, aber leicht löslich in Alkohol und Aether. Die hierhergehörigen Säuren entstehen bei der Oxydation von kohlenstoffreicheren Fettsäuren, von Fetten und anderen kohlenstoffreichen Verbindungen mittelst Salpetersäure, wobei neben anderen Producten gewöhnlich mehrere derselben erzeugt werden.

Auch durch vorsichtige Oxydation der Kohlenwasserstoffe der Formel $C_n H_{2n}$ durch Kaliumpermanganat werden verschiedene Säuren der Oxalsäurereihe gebildet. Von allgemeinem typischem Werthe ist die Darstellungsmethode durch Behandlung der Cyanide der Alkylene (Kohlenwasserstoffe der Aethylenreihe) mit Kalilauge:

$$C_2 H_4 (CN)_2 + 2\,KOH + 2\,H_2 O = C_2 H_4 (CO.OK)_2 + 2\,NH_3$$

Aethylencyanid — Bernsteinsaures Kalium.

Da die Alkylencyanide durch Umsetzung der entsprechenden Alkylenhalogenverbindungen mit Cyankalium leicht zu erhalten sind, z. B.:

$$C_2 H_4 Cl_2 + 2\,K CN = C_2 H_4 (CN)_2 + 2\,K Cl,$$

Aethylenchlorid — Aethylencyanid

so hat man in dieser Methode eine für die ganze Reihe brauchbare.

Ausserdem gibt es noch eine Reihe von anderen Darstellungsmethoden, die jedoch hier übergangen werden können.

3. Dreibasische Säuren. Die dritte Gruppe der organischen Säuren ist die der dreibasischen Säuren. Sie entsprechen der allgemeinen Formel $C_n H_{2n+1} (COOH)_3$, enthalten also drei Carboxylgruppen. Bis jetzt ist jedoch erst eine derselben, die Tricarballylsäure oder Glyceryltricarbonsäure, $C_3 H_5 (COOH)_3 = C_6 H_8 O_6$, bekannt, welche fertig gebildet im Safte der Runkelrüben vorkommt und durch Behandlung von Glyceryltricyanid mit Kalilauge künstlich gewonnen werden kann.

4. Alkoholsäuren. Die vierte Gruppe bilden die sogenannten „Alkoholsäuren“. Es sind dies organische Verbindungen, welche in Folge der gleichzeitigen Anwesenheit von Carboxylgruppen und von Hydroxylgruppen sowohl den Charakter von Säuren, als auch in gewisser Hinsicht von Alkoholen haben. Man kann sie betrachten als Kohlenwasserstoffe, in denen Wasserstoffatome durch Carboxyl und durch Hydroxyl ersetzt sind. Sie lassen sich jedoch auch ungezwungen von den

anderen organischen Säuren ableiten, indem man in diesen ein oder mehrere Atome Wasserstoff durch eine oder mehrere Hydroxylgruppen ersetzt denkt:

$$C_2H_6 \quad : \quad C_2H_4\begin{cases}OH\\COOH\end{cases}$$

Aethan — Milchsäure

$$C_2H_5.COOH : C_2H_4(OH).COOH$$

Propionsäure — Milchsäure.

Entsprechend der zuletzt angeführten Ableitung bezeichnet man die Alkoholsäuren auch als organische Oxysäuren oder als Hydroxysäuren. Sie unterscheiden sich demnach in ihrer Zusammensetzung von den Säuren, von denen sie abgeleitet werden, nur durch einen Mehrgehalt von ein bis mehreren Atomen Sauerstoff, während sie eine mit jenen übereinstimmende Anzahl von Koh'enstoff- und Wasserstoffatomen enthalten. Die Basicität der Alkoholsäuren ist, wie überhaupt bei den organischen Säuren, durch die Anzahl der vorhandenen Carboxylgruppen bedingt; da sie aber ausserdem Hydroxylgruppen enthalten, so unterscheidet man sie gleichzeitig analog den Alkoholen nach ihrer Atomigkeit, entsprechend der Anzahl der Hydroxylgruppen, wobei sowohl die innerhalb der Carboxylgruppen, CO.OH, vorhandenen Hydroxyle — die Säurehydroxylgruppen — als auch die Alkoholhydroxylgruppen gezählt werden. Es ist z. B. die Milchsäure $C_2H_4\begin{cases}OH\\COOH\end{cases}$ eine einbasische zweiatomige, die Weinsäure $C_2H_2\begin{cases}COOH\\OH\\OH\\COOH\end{cases}$ eine zweibasische vieratomige Säure.

Bei der Salzbildung können, von vereinzelten Ausnahmefällen abgesehen, nur die Wasserstoffatome der Carboxylgruppen durch Metall vertreten werden, wohingegen die Wasserstoffatome der Hydroxylgruppen durch Alkohol- oder Säureradikale ersetzt werden können.

Von den Alkoholsäuren sind bis jetzt bekannt ein-, zwei- und dreibasische; von einbasischen wiederum 2-, 3-, 4- und 6atomige Säuren, die zweibasischen Säuren sind vertreten als 3-, 4-, 5- und 6atomige, während die einzige dreibasische Alkoholsäure die vieratomige Citronensäure (Bd. III, pag. 162) $C_3H_4.OH\begin{cases}COOH\\COOH\\COOH\end{cases}$ ist.

Näher erwähnt sei hier nur die erste dieser Reihen, welche die zahlreichsten Glieder umfasst, und welche der allgemeinen Formel $C_nH_{2n}O_3$, oder $C_nH_3\begin{cases}OH\\COOH\end{cases}$ entspricht.

Es ist die Milchsäurereihe oder Glycolsäurereihe, so genannt nach den beiden ersten Gliedern derselben:

Milchsäure $C_3H_6O_3$, Glycolsäure $C_2H_4O_3$.

Da die empirische Zusammensetzung dieser Säuren sie von den Fettsäuren und durch den Mehrgehalt eines Atomes Sauerstoff unterscheidet, so bezeichnet man sie auch als Oxyfettsäuren.

Sie finden sich in der Natur nur vereinzelt fertig gebildet vor, so z. B. das erste Glied der Reihe, die Glycolsäure, in unreifen Weintrauben und in den Blättern von *Ampelopsis hederacea,* und die Fleischmilchsäure in verschiedenen thierischen Secreten.

Künstlich stellt man sie dar durch vorsichtige Oxydation der zweiwerthigen Alkohole (Glycole):

$$\begin{matrix}CH_2OH\\|\\CH_2OH\end{matrix} + O_2 = \begin{matrix}CH_2OH\\|\\COOH\end{matrix} + H_2O,$$

Glycol — Glycolsäure

durch Kochen der einfach gechlorten oder gebromten Fettsäuren mit Wasser oder Alkali:

$$C_3H_5BrO_2 + H_2O = C_3H_6O_3 + HBr$$

Monobrompropionsäure Milchsäure

und auf verschiedene andere Weise.

Die Säuren dieser Reihe sind meist fest, krystallisirbar, in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich, nicht ohne Zersetzung destillirbar.

Von den zweibasischen Alkoholsäuren ist wichtiger die dreiatomige Aepfelsäure und vor Allem die vieratomige Weinsäure (s. d.).

Noch zu den Säuren mit offener Kohlenstoffkette gehörend, aber unter obige vier Gruppen nicht unterbringbar, sind zu erwähnen: Cyanwasserstoffsäure (Bd. III, pag. 365), ihrem Verhalten nach den Halogenwasserstoffsäuren entsprechend, die davon durch Ersatz des Wasserstoffs durch Hydroxyl OH, resp. Hydrosulfyl SH derivirende Cyansäure (Bd. III, pag. 362) und Thiocyansäure, ferner die Ferro- und Ferricyanwasserstoffsäure (Bd. III, pag. 366), die Carbaminsäure (Bd. II, pag. 542) und die Harnsäure (Bd. V, pag. 120), welche sämmtlich in diesem Werke eine gesonderte Besprechung gefunden haben.

C. Aromatische Säuren. Die aromatischen Säuren, die zweite Hauptgruppe der organischen Säuren im weiteren Sinne, deriviren aus Veränderungen der Seitenketten oder verlängerten Seitenketten des Benzols; je grösser demnach die Zahl dieser Seitenketten ist, desto mehr Säuren können gebildet werden. Man kann sie vom Benzol und seinen Homologen in einer ähnlichen Weise ableiten, wie die Säuren der Fettreihe vom Grubengas und seinen Homologen, durch Ersatz eines oder mehrerer Wasserstoffatome durch die Carboxylgruppe CO.OH. Je nach der Zahl der vorhandenen Carboxylgruppen bezeichnet man die aromatischen Säuren als ein-, zwei-, drei- und mehrbasische oder als Mono-, Di-, Tri-, Polycarbonsäuren.

Im ähnlichen Verhältnisse, wie die Alkoholsäuren zu den Säuren der Fettreihe (mit offener Kohlenstoffkette) stehen, befinden sich die aromatischen Oxysäuren zu den aromatischen Säuren; auch hier ist die Atomigkeit und die Basicität eine verschiedene und wird gemessen nach der Anzahl der Hydroxylgruppen und beziehungsweise der Carboxylgruppen, gerade wie oben bereits angeführt ist.

Die aromatischen Säuren sind feste, krystallisirbare und meist sublimirbare Verbindungen, in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich; mit überschüssigem, gebranntem Kalk der trockenen Destillation unterworfen, zerfallen sie in Kohlensäure und einen aromatischen Kohlenwasserstoff:

$$C_7H_6O_2 + CaO = C_6H_6 + CaCO_3$$

Benzoësäure Benzol Calciumcarbonat.

Durch Wasserstoff im Entstehungszustande werden verschiedene zu Aldehyden, beziehungsweise zu Alkoholen reducirt.

Der Wasserstoff des Benzolkerns der aromatischen Säuren kann leicht durch Chlor, Brom, Jod oder durch die einwerthigen Atomgruppen NO_2, NH_2, OH, SO_3H ersetzt werden, wodurch dann substituirte aromatische Säuren der verschiedensten Art gebildet werden.

Es sind einbasische, zweibasische, dreibasische, vierbasische und sechsbasische aromatische Säuren bekannt und deren mannigfaltigste Substitutionsderivate.

Die wichtigeren allgemeinen Bildungsweisen der aromatischen Säuren sind: Oxydation der aromatischen Kohlenwasserstoffe durch Salpetersäure oder Chromsäure oder Oxydation der aromatischen Alkohole. Synthetisch erhält man sie durch Kochen der Cyanverbindungen der Radikale aromatischer Alkohole mit Kalilauge, wobei die Cyangruppe in die Carboxylgruppe verwandelt wird:

$$C_6H_5.CH_2CN + KHO + H_2O = C_6H_5.CH_2COOK + H_3N$$

Benzylcyanid α-toluylsaures Kalium;

ferner durch gleichzeitige Einwirkung von Kohlensäure und Natrium auf die einfach gebromten aromatischen Kohlenwasserstoffe:

$$C_6H_5BrCH_3 + Na_2 + CO_2 = C_6H_4\begin{cases}CH_3\\COONa\end{cases} + NaBr$$

Monobromtoluol — Toluylsaures Natrium

und auf verschiedenen anderen Wegen.

Die aromatischen Oxysäuren leiten sich vom Benzol und dessen Homologen dergestalt ab, dass am Benzolkern Wasserstoffatome theils durch Carboxyl COOH, theils durch Hydroxyl OH ersetzt sind.

Sie zeigen, den Alkoholsäuren (siehe oben) ähnlich, den Charakter von Säuren und von Phenolen, man spricht demgemäss von Säurehydroxylen und Phenolhydroxylen.

Die Salzbildung geschieht bei ihnen in der Regel derart, dass nur das Wasserstoffatom der Carboxylgruppen, resp. das Wasserstoffatom des Säurehydroxyls durch Metall vertreten wird; jedoch wird beim Zusammenbringen der aromatischen Oxysäuren mit Aetzalkalien im Ueberschuss auch der Wasserstoff des Phenolhydroxyls durch Alkalimetall vertreten, wie dies auch bei den Phenolen der Fall ist.

Auch von den aromatischen Oxysäuren findet sich eine Anzahl theils frei, theils gebunden in der Natur vor, so z. B. die Salicylsäure, die Zimmtsäure, die Gerbsäure etc.

Künstlich dargestellt werden dieselben durch Schmelzen halogensubstituirter aromatischer Säuren mit Kaliumhydroxyd, durch Einwirkung von Kohlensäure auf die Natriumverbindungen der Phenole (Gewinnung der Salicylsäure) und auf mehrfache andere Weise.

Bei der Destillation mit Aetzkalk zerfallen die aromatischen Oxysäuren in Kohlensäure und Phenole:

$$C_6H_4(OH)COOH + CaO = C_6H_5.OH + CaCO_3$$

Oxybenzoësäure — Phenol — Calciumcarbonat.

Die aromatischen Oxysäuren finden eine Isomerie in den aromatischen Alkoholsäuren. Während nämlich in ersteren die Hydroxylgruppen (Phenolhydroxyle) direct an dem Benzolkern sich befinden, sind sie in letzteren, in den der Fettreihe angehörenden Säureketten enthalten:

$$C_6H_3\begin{cases}CH_3\\OH\\COOH\end{cases} \qquad C_6H_4\begin{cases}CH_2.OH\\COOH\end{cases}$$

Kresotinsäure — Oxymethylbenzoësäure.

Diese aromatischen Alkoholsäuren verhalten sich ganz wie die oben behandelten Alkoholsäuren der Fettreihe. Jehn.

Säure, Pessina's, ist eine Auflösung von 10 Th. Eisenfeile in einem Gemisch von 1000 Th. roher Salzsäure und 1000 Th. Wasser. PESSINA's Säure wird mit dem zehnfachen Wasser verdünnt dem Trinkwasser des Rindviehs als Vorbeugungsmittel bei herrschenden Rinderseuchen in solcher Menge zugesetzt, dass das Trinkwasser schwach säuerlich schmeckt.

Säure, Preussische = Blausäure.

Säureradikale, s. Radikale, pag. 488.

Säurereste, s. Reste, pag. 539.

Säureviolett heissen im Allgemeinen die Sulfosäuren des Methyl- und Benzylvioletts. Zur Bereitung derartiger Farbstoffe, welche weit weniger säureempfindlich als die ursprünglichen Violetts sind und aus sauren Bädern gefärbt werden können, sind verschiedene Verfahren empfohlen worden. Das von BAYER & Co. in Elberfeld bereitete Säureviolett 6 B. des Handels wird in folgender Weise dargestellt:

Gewöhnliches Methylviolett, im Wesentlichen Pentamethylpararosanilinchlorhydrat, wird in Essigsäure gelöst und mit Zinkstaub reducirt, die Lösung filtrirt und mit Soda gefällt. Das erhaltene Pentamethylleukanilin wird nach passender Reinigung mit Benzylchlorid und Natronlauge erhitzt und dadurch in Pentamethylbenzylparaleukanilin verwandelt. Die Leukobasen werden sodann sulfonirt und die erhaltenen Sulfosäuren endlich mit Bleihyperoxyd über Braunstein oxydirt.

Das Säureviolett 6 B. hat die Formel:

$$C\begin{cases} C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_4 . N\begin{cases} CH_3 \\ C_7H_6 . SO_3Na. \end{cases} \\ OH \end{cases}$$

Es bildet ein violettes, in Wasser und Alkohol lösliches Pulver. Salzsäure färbt die wässerige Lösung erst grün, dann gelb. Vom Methylviolett unterscheidet es sich durch das Verhalten gegen Natronlauge, welche die Lösung weder verfärbt noch fällt.

Der Farbstoff findet in der Seiden- und Wollenfärberei Verwendung. Benedikt.

Säurigkeit der Basen nennt man die Eigenschaft der basenbildenden Metalloxyde, mit einer bestimmten Anzahl von Hydroxylgruppen die dem Metall correspondirende Base zu bilden. Je nachdem hierzu 1, 2 oder mehr Hydroxylgruppen erforderlich sind, heisst die Base nun 1-, 2- oder mehrsäurig. Die Säurigkeit der Basen steht in directer Beziehung zur Werthigkeit des betreffenden Elements. Elementen, welche mit verschiedener Valenz aufzutreten vermögen, entsprechen demgemäss auch Basen mit verschiedener Säurigkeit.

Safflor, falscher oder Bastard-Safran, franz. Safranon, Safran bâtard, engl. Safflower, besteht aus den Blüthen von *Carthamus tinctorius L. (Compositae, Centaurae)*, einem distelähnlichen Kraute, das im Orient heimisch ist und in Indien, den Mittelmeerländern, im wärmeren Amerika, auch in Ungarn und England cultivirt wird. Es ist einjährig, kahl, 30—60 cm hoch, hat länglich-eiförmige, am Grunde halb stengelumfassende, stachelig gezähnte Blätter und grosse, doldenrispige Blüthenköpfe. Der fast kugelige Hüllkelch besteht zu äusserst aus krautigen und stachelig gezähnten, in der Mitte aus lederigen, linealen, spitzen Blättchen. Der Blüthenboden ist flach und dicht spreuig-borstig. Die Blüthen sind röhrig und zwitterig, hochroth. Die Röhre ist etwa 25 mm lang und theilt sich in 5 lineale, 6 mm lange Lappen; die Antherenröhre ist guttigelb; die Pollenkörner sind bis 0.07 mm gross, stumpf gezackt (warzig) und 3porig. Die dicken, vierkantig gerippten Achänen haben keinen Pappus.

Blos die Blüthen bilden das Farbematerial des Handels. Man zupft sie, wenn sie zu welken beginnen, aus den Köpfchen und trocknet sie einfach an der Luft oder, was zweckmässiger ist, man quetscht sie zuerst zwischen Mühlsteinen, wäscht sie dann wiederholt mit Wasser aus, um den werthlosen gelben Farbstoff zu entfernen, ballt sie mit der Hand zu Kuchen und trocknet diese im Schatten.

Man unterscheidet im Handel die Sorten nach ihrer Herkunft und schätzt den Safflor um so höher, je reiner und sorgfältiger er gewaschen ist. Der meiste und beste Safflor kommt aus Aegypten und Bengalen, ausgezeichnete Sorten producirt auch Ungarn, während der türkische, spanische, italienische und französische Saflor im Allgemeinen minderwerthig ist.

Die Safflorblüthen enthalten zwei verschiedene Farbstoffe.

Der in Wasser lösliche gelbe Farbstoff, das Safflorgelb, findet sich im Zellsafte gelöst, der in Wasser fast unlösliche rothe Farbstoff, das Carthamin (Bd. II, pag. 573), kommt in Körnchen vor.

Man benützt den Safflor vorzüglich zum Rothfärben der Seide, auch zur Bereitung von Schminken und auch als Malerfarbe. In Spanien soll derselbe auch für sich als Surrogat für Safran benützt werden, sicher dient er zur Verfälschung dieses kostbaren Gewürzes (s. Safran). J. Moeller.

Safflor (technisch). Der Safflor enthält neben 20—30 Procent des für die Färberei werthlosen Safflorgelbs 0.3—0.6 Procent eines rothen Farbstoffes, welcher Carthamin, Safflorcarmin oder Safflorroth genannt wird.

Zur Bereitung des Carthamins wäscht man den Safflor zur Entfernung des gelben Farbstoffes mit Wasser gut aus, behandelt ihn sodann mit einer kalten 15procentigen Lösung von Krystallsoda und presst hiernach aus. In die Flüssigkeit bringt man Streifen von Kattun und säuert mit Essigsäure an, wodurch das Carthamin auf den Baumwollenstoff niedergeschlagen wird. Man wäscht die Streifen gut aus, extrahirt sie mit Sodalösung und fällt den reinen Farbstoff endlich mit Weinsäure aus.

Das Carthamin kommt entweder in Teigform (Safflorextract) oder in festem Zustande in den Handel. In letzterem Falle führt es die Namen Teller- oder Tassenroth, weil der Teig in dünnen Schichten auf Tellern oder anderen glatten Flächen trocknen gelassen wird. Die erhaltenen dünnen Krusten zeigen gelbgrünen Metallglanz, das Pulver ist roth.

Das Carthamin, $C_{14} H_{16} O_7$, ist unlöslich in Wasser und Aether, löslich in Alkohol und in Alkalien. Beim Kochen mit Wasser zersetzt es sich, rascher noch in alkalischer Lösung.

Der Safflor und die daraus dargestellten Präparate finden gegenwärtig nur mehr eine sehr beschränkte Anwendung in der Baumwollfärberei, sie liefern ein schönes, aber sehr unechtes Roth. Zum Färben bringt man die Baumwolle in ein schwach alkalisches Carthaminbad, hebt sie dann heraus, säuert das Bad ganz schwach an und geht mit der Waare wieder ein.

Mit Talk gemischtes Tellerroth wird als Schminke verwendet. Benedikt.

Safflor, chinesischer, ist Zinnober.

Safran, das bekannte kostbare Gewürz, besteht aus den Narben von *Crocus sativus L.* (s. Bd. III, pag. 317), einer im Herbste blühenden Art, deren Heimat Griechenland und Vorderasien ist, wo sie auch jetzt noch wild wächst. Frühzeitig gelangte er nach Italien und verbreitete sich von da über West- und Mitteleuropa bis nach England. Gegenwärtig wird Safran im grössten Maassstabe in Spanien cultivirt, sodann in Frankreich, in ganz unerheblicher Menge im Orient, in Macedonien, Italien, Oesterreich und Deutschland. Die Cultur, obgleich lohnend, geht darum zurück, weil die Ernte zu viel Hände erfordert. Es müssen mehrere Wochen hindurch Tag für Tag die Blumen einzeln gepflückt werden.

Die Blüthen werden in's Haus gebracht, und hier zupft man die Narben heraus, die dann auf Haarsieben am Herde gedörrt werden. T. Hanausek zählte 660 Narben in einem Gramm Safran, anderen Angaben zu Folge sind 12000—15000 Blüthen für 100 g trockene Narben erforderlich.

Die Blüthen bestehen aus einer etwa 10 cm langen und 2—3 mm breiten, blassen, von einer häutigen Scheide umgebenen Röhre, welche sich nach oben trichterförmig erweitert und in sechs grosse, schön violett gefärbte Blumenblätter spaltet. Vom Grunde der Röhre aus erhebt sich der fadendünne Griffel und theilt sich im Bereich der Blumenkrone in drei gesättigt gelbrothe Narben.

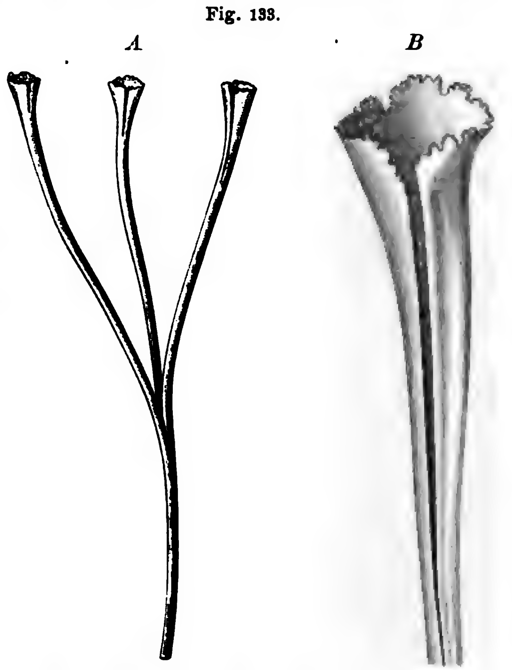
Die Handelswaare stellt ein Haufwerk solcher Narben dar, welche, je nachdem sie mit mehr oder weniger Sorgfalt abgezupft wurden, an kleineren oder grösseren Griffelstielen sitzen.

Auch abgerissene Griffel finden sich in grösserer oder geringerer Menge. Sie sind cylindrisch und durch ihre gelbe Farbe so auffallend von den rothen Narben verschieden, dass sie leicht ausgelesen werden können. Man betrachtet diese Beimengung nicht als Fälschung, doch wird durch sie der Werth der Waare natürlich beeinträchtigt. Auch der „elegirte" Safran ist nicht ganz frei von Griffeln.

Die Narben sind, wie bemerkt, intensiv gefärbt, fettig glänzend, gebrechlich, von durchdringendem Geruch und eigenthümlichem Geschmack. Erweicht man sie in Wasser, wobei ein grosser Theil des Farbstoffes gelöst wird, so kann man

ihren Bau noch sehr gut studiren. Von einem Punkte der Griffelröhre entspringen die drei ungefähr 2—3 cm langen, ebenfalls röhrigen Narben. Im oberen Drittel beginnt jede sich allmälig zu erweitern und endigt in einem etwa 4 mm breiten, gelappten Saum, der aussen etwas überragt, an der entgegengesetzten Seite geschlitzt ist.

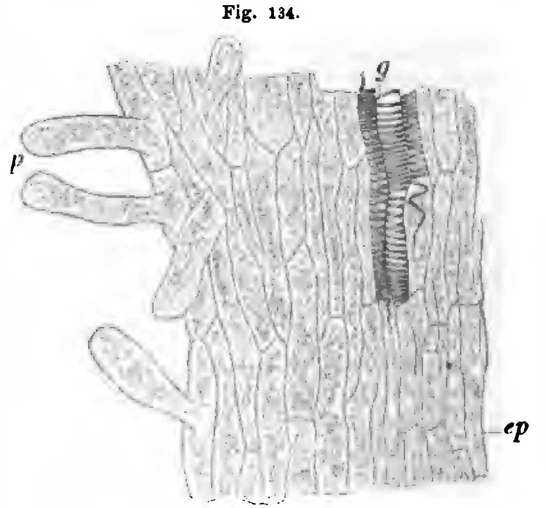
Fig. 133.



A Oberer Theil eines Safrangriffels, *B* eine Narbe vergrössert.

Obwohl die Narbenwand sehr dünn, im gequollenen Zustande nur etwa 0.4 mm dick und sehr weich ist, gelingt es doch bei einigem Geschick, zwischen Hollundermark Querschnitte derselben anzufertigen. Sie zeigt einen höchst einfachen Bau (Fig. 134): ein zart zelliges, locker verbundenes Parenchym, beiderseits von einer wenig differenzirten Epidermis überzogen, in der Mitte spärliche kleine Gefässbündel mit Spiroiden. Von der Fläche besehen, sind alle Zellen gestreckt (gegen 0.2 mm lang und 0.015 mm breit), äusserst zartwandig, theils parenchymatisch, theils prosenchymatisch gefügt Von der Oberhaut löst sich leicht die Cuticula als eine glashelle streifige Membran, die durch ihre Starrheit von dem übrigen weichen Gewebe absticht. Spaltet man eine in Wasser erweichte Narbe und breitet sie auf dem Objectträger aus, so kann man mit einer Lanzennadel die Oberhaut leicht abschaben. Der Rand des Saumes, weniger die innere Fläche desselben, ist von Papillen besetzt, welche 0.02—0.04 mm breit, bald nur kurz, bald bis 0.4 mm lang sind. Ihre Oberfläche ist ungemein fein gekörnt.

Fig. 134.



Mikroskopische Flächenansicht der Safrannarbe. *ep* Oberhaut, *p* Papillen derselben, *g* Spiralgefässe.

Sämmtliche Zellen sind von dem charakteristischen, feurig rothen, in dünnen Schichten guttigelben Farbstoffe erfüllt. In seiner natürlichen Beschaffenheit sieht man ihn unter fettem Oel, in welchem er unlöslich ist In Wasser, Glycerin, Alkohol und Alkalien löst er sich rasch mit gelber Farbe, und es bleibt in den Zellen nur eine geringe Menge einer krümeligen, farblosen Substanz zurück. Weniger vollständig ist die Lösung in concentrirter Schwefelsäure; es bleibt eine gelbe, körnige Masse zurück. Nach dieser Behandlung schiessen auch spärliche feine Krystallnadeln (Gyps) an, obwohl vorher keine Oxalatkrystalle erkennbar waren. Salpetersäure zerstört den Farbstoff vollkommen, man findet an seiner Stelle farblose ölartige Tropfen in Mengen.

Mitunter stösst man bei der mikroskopischen Untersuchung des Safrans auf grosse (0.12 mm Diam.), derbhäutige, glatte Kugeln mit farblosem, körnigem Inhalt, es sind Pollenkörner.

Der Farbstoff des Safrans, Polychroit, Safrangelb oder Crocin (s. Bd. III, pag. 317), ist in Wasser und Weingeist leicht löslich, schwer in absolutem Alkohol und Aether, gar nicht in fetten Oelen (im Widerspruch mit der Angabe KÖNIG's).

In Petroleumäther ist der Farbstoff unlöslich, worauf BIEL (Pharm. Zeitschr. für Russland, 1882) eine einfache Prüfungsmethode stützt; doch berichtet GEHE (Handelsber. 1884), dass Petroläther durch griffelfreie Narben schwach gelb gefärbt wird.

Nach KAYSER (Ber. d. d. chem. Ges. 1884) hat das Crocin die Formel $C_{44}H_{70}O_{28}$, das bei der Zersetzung desselben entstehende Crocetin die Formel $C_{34}H_{46}O_9$. Das ätherische Safranöl ist ein Terpen $C_{10}H_{16}$. Crocose nennt KAYSER den Safranzucker, welcher neben Crocetin bei der Spaltung des Crocins entsteht; er hat ein halb so grosses Reductionsvermögen wie Dextrose. Endlich stellte KAYSER aus dem Aetherextract das Safranbitter oder Pikrocrocin dar. Die prismatischen Krystalle dieses glycosidischen Bitterstoffes sind in Wasser und Weingeist leicht löslich und schmelzen bei 75°. Seine Formel ist $C_{38}H_{66}O_{17}$, bei seiner Spaltung entsteht Safranöl und Zucker.

Ein durch Safran gefärbtes Wasser darf weder durch Eisenchloridlösung, noch durch Ammoniak verändert werden.

Durchschnittlich enthält der Safran in Procenten (KÖNIG, Nahrungsmittel): Wasser 16.07, Stickstoffsubstanzen 11.74, ätherisches Oel 0.61, Fett 3.12, Zucker 15.36, sonstige N-freie Stoffe 44.36, Holzfaser 4.37, Asche 4.37. In der Trockensubstanz Stickstoff 2.24, Fett und ätherisches Oel 4.55.

E. SCHMIDT und nach ihm BIEL fanden im Safran als regelmässigen Bestandtheil Aluminium, und zwar 0.115—0.283 Procent.

Der Crocingehalt ist sehr geringen Schwankungen unterworfen; er betrug in 10 von CASPER (Year-Book of Pharm. 1881) untersuchten Sorten 5.26 bis 6.99 Procent, und ebenso nahe stimmten die Zahlen für die Aschenmenge überein: 6.23—7.03 Procent.

Als Küchengewürz hat der Safran heutzutage lange nicht mehr die Bedeutung wie ehemals, man benützt ihn weniger seines Geruches und Geschmackes, als seines Färbungsvermögens wegen. Dieses ist ausserordentlich. Bei 200000 Th. des Lösungsmittels ist die Färbung noch deutlich. Die Form der Narben ist so charakteristisch, dass eine genaue Betrachtung derselben mit freiem Auge ausreicht, um ihre Echtheit festzustellen, womit aber noch nicht erwiesen ist, dass die Waare unverfälscht ist; sie kann durch Extraction ihres Farbstoffes beraubt sein, oder — der häufigere Fall — sie kann mit anderen, dem Safran mehr oder weniger ähnlichen Pflanzentheilen vermischt, oder sie kann mit Oel oder Glycerin geschönt und meist zugleich mit Mineralstoffen beschwert sein. Auch auf den Wassergehalt ist Rücksicht zu nehmen; er soll 14 Procent nicht übersteigen.

1. Der seines Farbstoffes beraubte Safran besitzt, wenn er auch künstlich nachgefärbt wurde, immer ein merklich geringeres Färbungsvermögen. Daran erkennt man ihn wohl ebenso zuverlässig wie unter dem Mikroskope. Dessenungeachtet soll man die mikroskopische Prüfung unter Oel und Wasser nicht unterlassen. Es erscheinen die künstlichen Färbungen, wenn sie auch mit unbewaffnetem Auge dem Safranroth sehr ähnlich sind, in der Regel ganz anders, z. B. violett oder orange, in Nuancen, wie sie in Safran niemals beobachtet werden. Ferner erkennt man sie auch daran, dass die Farbstoffe nicht in den Zellen eingeschlossen sind, sondern äusserlich in Form von Körnchen oder Tropfen haften.

PROCTER schlägt folgende Methode vor, um die Färbekraft des Safrans zu bestimmen (Pharm. Journ. and Trans. 1889): Die Probe wird zunächst mit Aether

geschüttelt, um sich von der Abwesenheit von Anilinfarben zu überzeugen. Dann wird eine gewogene Menge (0.06 g) mit kleinen Mengen (7.5) Alkohol und Wasser abwechselnd bis zur Erschöpfung ausgezogen. Die Flüssigkeit wird auf 60 ccm gebracht und entspricht jetzt bei echtem Safran einer Lösung von 0.84 g Kaliumbichromat in 60 ccm Wasser. Genauer kann der Farbwerth jedoch erst bei grosser Verdünnung erkannt werden, weshalb man einen gemessenen Theil der erhaltenen Tinctur mit einer bestimmten reichlichen Menge Wassers verdünnt und in gleichweiten Reagensgläsern vergleicht. Die Normallösungen aus echtem Safran oder aus Kaliumbichromat sind haltbar, können daher vorräthig gehalten werden.

In Frankreich wurden Färbungen mit Rouge soluble und mit dem giftigen Binitrophenolnatrium beobachtet (CAZENEUVE et LINOSSIER, Journ. de Pharm. et de Chimie, 1886). Der mit erstem (Sulfonatriumroccellin) gefärbte Safran färbt Wasser röthlichorange und Wolle bei Gegenwart von Weinsäure roth (nicht gelb). Die zweitgenannte Färbung wird daran erkannt, dass eine mit dem Safranauszug gefärbte und mit Schwefelsäure bei gelinder Wärme behandelte Wolle nicht blau gefärbt wird, nachdem ihr Wasser zugesetzt und mit Ammon neutralisirt wird.

Um nachzuweisen, ob ein Safran z. Th. seines Farbstoffes beraubt ist, schlägt KREMEL (Pharm. Post 1887) vor, höchstens 1 g Substanz zuerst mit Chloroform, wodurch wachs- und harzartige Körper, vielleicht auch Safranbitter entfernt wird, sodann mit 90procentigem Alkohol zu extrahiren, welcher den Farbstoff, Zucker und etwas Salze aufnimmt. KREMEL fand in je einer Probe österreichischen (I) und französischen (II) Safrans den

	I	II
Rückstand des Chloroformextractes . . .	10.40	5.74
„ „ Alkoholextractes	49.15	65.51

2. Unter den Pflanzentheilen, welche in der Literatur als Fälschungsmittel angeführt werden, wurden die meisten nur vereinzelt beobachtet, haben also geringe praktische Bedeutung. Allgemeine Verwendung finden nur zwei: Feminell und Safflor.

Unter Feminell verstand man ursprünglich die Safrangriffel, jetzt werden unter diesem Namen die künstlich roth gefärbten Blüthen der Ringelblume *(Calendula)* verstanden, welche ausschliesslich zum Zwecke der Safranfälschung in den Handel kommen. Um sie in einem Gemenge mit echtem Safran zu unterscheiden, bedarf es eines geübten Auges, aber man braucht nur eine Probe in Wasser zu legen, um die entfalteten Zungenblüthen der Composite zu erkennen, die sich überdies viel rascher entfärben als die Safrannarben. — S. Feminell, Bd. IV, pag. 270.

Der Safflor (s. pag. 678) wird viel seltener zur Safranfälschung herangezogen, obwohl oder vielleicht gerade weil er von Natur aus roth ist. Die Farbe (Carthamin) ist nämlich in Wasser und in Fetten unlöslich, die Fälschung würde daher bei der Verwendung leichter entdeckt werden. Abgesehen davon, sind die röhrigen Safflorblüthen mit ihren 5 langen Zipfeln nicht zu verkennen, wenn man die verdächtige Probe in einer Schale mit Wasser übergiesst. Analysirt man eine Blüthe unter der Lupe, so findet man auch die Staubfadenröhre und den keulenförmigen, dicht mit langen Papillen besetzten Griffel.

Der Safflor ist auch nie ganz frei von Spreublättchen, die als schmale, farblose, seidig glänzende Schüppchen leicht zu erkennen sind.

Angesichts der charakteristischen, von der aller Fälschungsmittel höchst verschiedenen Form der Safrannarben müsste man sich wundern, dass der Safran thatsächlich so häufig gefälscht wird, hätte man nicht auf anderen Gebieten so vielfältige Beweise für die Indolenz der Consumenten. Anders steht die Sache beim Safranpulver. In diesem kann eine Fälschung nur durch die mikroskopische Untersuchung nachgewiesen werden, und auch diese kann unter Umständen grosse Schwierigkeiten bieten.

Das Gewebe des Safrans ist so zart, besitzt so gar keine widerstandsfähigen Elemente von ausgeprägter Form, dass sein Pulver als rein meist indirect aus der

Abwesenheit charakteristischer Gewebereste zu erkennen sein wird. Nun können aber zur Fälschung zerschnittene Blumenblätter, zarte Wurzeln u. dergl. verwendet worden sein, deren Gewebe ebenfalls aus wenig charakteristischen Elementen aufgebaut ist. In diesen Fällen kann das eigenthümliche Verhalten der Farbstoffe als Wegweiser dienen. Vor Allem ist zu erinnern, dass die künstlichen Farbstoffe nur oberflächlich haften (s. oben pag. 681), was unter dem Mikroskope bestimmt zu erkennen ist. Das Verhalten dieser Farbstoffe gegen Reagentien wird je nach der chemischen Natur derselben verschieden sein. Die als Zellinhalt auftretenden oder die Zellmembranen imprägnirenden natürlichen Farbstoffe sind auf ihr Verhalten gegen Lösungsmittel zu prüfen. Der Farbstoff des Safrans ist unlöslich in fettem Oel, löslich in Wasser; gerade umgekehrt verhält sich der Farbstoff des Paprikas, und der Farbstoff des Safflors und des Sandelholzes ist weder in Wasser, noch in fettem Oele löslich. In Kali- oder -Natronlauge lösen sich die Farbstoffe des Safrans und Safflors mit gelber Farbe, der Farbstoff des Sandelholzes mit purpurrother, der des Paprika mit gelbbrauner Farbe. In concentrirter Schwefelsäure färbt sich Safran intensiv blau, doch geht die Farbe sehr rasch in braun über. Deshalb ist der Vorschlag von BIETSCH und COREIL (Journ. de Pharm. et de Chimie, 1888), diese Reaction zum Nachweise von Fälschungen zu benützen, nur bedingt, etwa als Vorprobe zu empfehlen. Dieselben Autoren fanden, dass Safranpulver, welches mit einer Mischung aus 1 Th. Essigsäure und 3 Th. Glycerin einige Augenblicke gekocht wird, sich vollständig entfärbt, während Blüthentheile anderer Pflanzen ihre Farbe mehr oder weniger behalten, wie man aus der mikroskopischen Untersuchung des Sedimentes ersieht. Curcuma wird in diesem noch besonders durch die Bläuung mit Jod erkannt. Eine makroskopische Probe auf Curcuma ist die folgende: Auf mehrfach gelegtes Filtrirpapier bringt man ein Häufchen der Probe und übergiesst es mit Chloroform und Aether. Es entsteht ringsum ein breiter farbiger Hof. Bringt man auf diesen nach dem Abdunsten etwas Borax und einen Tropfen Salzsäure, so bleibt die gelbe Farbe erhalten, wenn der Safran rein war, sie geht aber bei Gegenwart von Curcuma in Braunroth über.

3. Die Beschwerung des Safrans findet in der Weise statt, dass man ihn mit Oel, Honig, Glycerin, Syrup oder Gelatine befeuchtet und dann mit einem Mineralpulver schüttelt. N a t ü r l i c h e r S a f r a n f e t t e t n i c h t. Es werden die verschiedenartigsten Pulver verwendet, in neuester Zeit fand BERTHELOT in einem Safran Borax, Natriumsulfat, Kaliumtartrat, ADRIAN dieselben Salze und ausserdem Natriumchlorid und Ammoniumnitrat; auch Kreide, Gyps, Baryt und Schmirgel werden angegeben.

Wenn man den verdächtigen Safran mit heissem Wasser übergiesst und schüttelt, sedimentiren in der Ruhe die unlöslichen Salze, und die in Lösung gegangenen gewinnt man durch Abdampfen des Filtrates. Für praktische Zwecke genügt die quantitative Aschenbestimmung. Reiner Safran soll nicht über 8 Procent Asche hinterlassen (Ph. Germ. und Austr.), man hat jedoch Safran mit 72 Procent Asche angetroffen.

Der von den Pharmakopöen zugestandene Aschengehalt ist höher, als er in zuverlässig reinem Safran jemals vorkommen dürfte.

Nach KUNTZE (Chem.-pharmakogn. Studien über Safransorten des Handels, 1887) enthält die weisse oder grauweisse Safranasche

	Procent
in Wasser lösliche Bestandtheile	59.09
„ Salzsäure lösliche Bestandtheile	28.59
unlöslichen Rückstand	12.40

Die Asche von Calendula ist grün, die des Safflors rothbraun; ihre Menge ist etwas grösser (8.40, beziehungsweise 7.85 Procent) und der unlösliche Rückstand derselben fast doppelt so hoch als im Safran.

Folgende Tabelle von KUNTZE enthält die Aschenbestandtheile der Ringelblumen, des Safflors und des Safrans:

		Ringelblume	Safflor	Safran
In Wasser löslich	H_2SO_4	3.95	6.14	8.54
	Cl	8.94	4.91	1.89
	K	31.29	—	28.61
	Na	7.10	—	6.35
	H_3PO_4	Spuren	1.47	8.35
In Wasser unlöslich, in Salzsäure löslich				
H_3PO_4		0.37	0.52	5.18

Die Menge des alkoholischen Extractes schwankt zwischen 46.86 und 52.42 Procent, die Menge der in Aether löslichen Bestandtheile von 3.54—14.40 Procent.

Der beste, aber für den Welthandel wegen der geringen Production bedeutungslose Safran ist der österreichische. Den meisten Safran liefern Frankreich (Gâtinais) und Spanien (Valencia, Alicante und Novelda).

Der orientalische Safran ist ein höchst nachlässig gesammeltes und schlecht conservirtes Product und besitzt auch demgemäss ein geringes Färbungsvermögen, schwachen Geruch und Geschmack.

Cap-Safran ist gar kein Safran, besitzt aber annähernd dessen Geruch, Geschmack und Färbungsvermögen. Es sind die getrockneten Blüthen eines am Cap häufigen Strauches (*Lyperia crocea Eckl.* — *Scrophularineae).* Sie haben einen grünlichen, fünftheiligen, etwas bauchigen Kelch mit linealen Zipfeln, und eine oberständige, etwa 25 mm lange hinfällige Blumenkrone mit dünner, im oberen Theile etwas schiefer Röhre und flachem, fünfspaltigem Saume, dessen fast gleiche Zipfel vorn ausgerandet und eingerollt sind. Zwei kurze und zwei längere Staubgefässe sind der Blumenröhre angeheftet. Auf der Blumenkrone und theilweise auch auf dem Kelche sitzen grosse, regelmässig gestaltete Drüsenschuppen mit vier Zellchen innerhalb der blasig ausgedehnten Cuticula und mit einem farblosen, in Alkohol und Kalilauge löslichen Inhalt. Die Farbe der trockenen Blüthen ist schwarzbraun, in Wasser hellen sie sich auf, indem ein Theil des gelben Farbstoffes in Lösung geht.

Dieser Cap-Safran wird angeblich in England als Surrogat verwendet.

Was in Deutschland und der Schweiz als „Safransurrogat“ oder „Chemischer Safran“ bezeichnet wird, sind Gemenge von Farbstoffen und Gewürzen, welche mitunter auch Safran enthalten. So berichtet HAGER von einem solchen Artefact, das aus 4 Th. Weizenmehl, 2 Th. Safran, 2 Th Curcuma, 1 Th. Sandelholz nebst etwas Gewürzpulver (Zimmt, Piment) mit Wasser und Spiritus zu einem Teige angerührt, zu einem Kuchen ausgewalzt, getrocknet und gepulvert wurde.

Am häufigsten ist das Safransurrogat Dinitrokresolkalium oder -Ammonium, dessen Verwendung zum Färben von Nahrungsmitteln in Deutschland gestattet ist. Nach TH. WEYL ist es aber giftig (Ber. d. d. chem. Ges. XXI).

J. Moeller.

Safranbronze ist ein in goldgelben, metallglänzenden Würfeln krystallisirendes Natriumwolframat (s. Natriumwolframat, Bd. VII, pag. 287), welches als Bronze (Wolframbronze) Verwendung findet.

H. Thoms.

Safranine. (Safranon, franz. = Safflor.) Das Safranin des Handels wird durch Oxydation einer Lösung von 1 Mol. o-Toluylen-p-diamin, $NH_2—C_6H_3.CH_3—NH_2$, 1 Mol. o-Toluidin, $C_6H_4.CH_3.NH_2$, und 1 Mol. Anilin oder Toluidin mit Kaliumbichromat bereitet.

Zur Darstellung des o-Toluylendiamins stellt man zuerst o-Amidoazotoluol dar, indem man Salzsäure und Natriumnitrit auf o-Toluidin einwirken lässt:

$$2\,C_7H_7.NH_2 + HNO_2 = C_7H_7.N:N.NH.C_7H_6$$

o-Toluidin Diazoamidotoluol.

Diazoamidotoluol geht bei gelindem Erwärmen in Gegenwart von Salzsäure in Amidoazotoluol über:

$$C_7H_7.N:N.NH.C_7H_7 = C_7H_7.N:N.C_7H_6.NH_2$$

Diazoamidotoluol Amidoazotoluol.

Reducirt man das Amidoazotoluol mit Zink und Salzsäure, so zerfällt es in o-Toluidin und o-Toluylen-p-diamin:

$$C_7H_7.N = N.C_7H_6.NH_2 + 2H_2 = C_7H_6.NH_2 + NH_2.C_7H_6.NH_2$$

Amidoazotoluol — Toluidin — Toluylendiamin.

Nun fügt man zu der erhaltenen Lösung noch 1 Mol. Toluidinchlorhydrat hinzu und oxydirt mit Kaliumbichromat. Chromoxydhydrat und violette Farbstoffe, welche als Nebenproducte entstehen, werden mit Kalk ausgefällt, das Filtrat neutralisirt und endlich ausgesalzen.

Die Safranine leiten sich in ihrer chemischen Zusammensetzung vom Phenazin (s. Bd. VIII, pag. 139) ab und stehen in naher Beziehung zu den Indaminen.

Das einfachst zusammengesetzte Safranin, welches keine technische Verwendung findet, ist das Phenosafranin. Es wird durch Oxydation von 1 Mol. p-Phenylendiamin und 2 Mol. Anilin erhalten und hat die Formel:

```
           N
  C6 H4 <     > C6 H3 . NH2
           N
          / \
        Cl   C6 H4 . NH2
```

Das aus Toluidin dargestellte Safranin des Handels, $C_{21}H_{21}N_4Cl$ oder $C_{20}H_{19}N_4Cl$, bildet ein rothbraunes Pulver, im reinsten Zustande röthliche Krystalle. Es löst sich in Wasser und Alkohol mit rother Farbe, die alkoholische Lösung zeigt eine schön gelbliche Fluorescenz. Ammoniak und Alkalien bewirken weder ein Farbenveränderung, noch erzeugen sie einen Niederschlag, da die freie Farbbase in Wasser löslich und gefärbt ist (Unterschied vom Fuchsin). Concentrirte Schwefelsäure färbt die wässerige Lösung violett, ein weiterer Zusatz blau und endlich grün. Zinkstaub und Essigsäure entfärben Safraninlösungen schon in der Kälte, das Filtrat färbt sich an der Luft wieder roth.

Die Safraninbase ist in Aether unlöslich. Daher kann man zum Nachweise von Fuchsin in Safranin die wässerige Lösung der Probe nach Zusatz von Ammoniak mit Aether ausschütteln und den Aether nach dem Waschen mit Wasser in Essigsäure tropfen. Tritt dabei Rothfärbung auf, so ist ein Zusatz von Fuchsin nachgewiesen.

Da Safranin thierische Fasern sehr unecht anfärbt, wird es nur auf Baumwolle verwendet. Dieselbe wird vorher mit Tannin und Brechweinstein gebeizt.

Erkennung auf der Faser: Alkohol zieht mit rother Farbe und gelblicher Fluorescenz ab. Verdünnte Salzsäure ist ohne Einwirkung, concentrirte färbt blauviolett. Ammoniak und Aetznatron ziehen die Farbe ab, ohne sie merklich zu verändern. Zinnchlorür und Salzsäure entfärben beim Erwärmen. Benedikt.

Safranisol heisst ein Farbstoff aus der Gruppe der Safranine, welcher keine technische Verwendung findet.

Safren, $C_{10}H_{16}$, ist ein Kohlenwasserstoff des Sassafrasöles. Dasselbe ist rechtsdrehend und siedet bei 155° bis 157°.

Safrol, Shikimol, $C_{10}H_{10}O_2$ oder $C_9H_8O_2.CH_2$, verhält sich wie der Methylenäther eines Phenols. Seine Constitutionsformel ist wahrscheinlich:

```
     CH2 — CH = CH2
      |
      C
    /   \
  HC     CH
   |      |
  HC     CO
    \   /
      C
    O — CH2
```

Nach FLÜCKIGER ist es in den Lauraceen und Monimiaceen ausserordentlich weit verbreitet. SCHIMMEL & CO. in Leipzig fabriciren gegenwärtig durch fractionirte Destillation (es kann auch durch Abkühlung gewonnen werden) 150.000 kg jährlich aus dem Oel von *Cinnamomum Camphora*, welches dadurch ein mächtiger Rivale des Sassafrasöles selbst geworden ist. Als vermuthlich Safrol haltig bezeichnet FLÜCKIGER die Rinde von *Mespilodaphne Sassafras*, *Atherosperma moschatum* und *Doryphora Sassafras*, sodann wahrscheinlich auch *Cinnamomum Parthenoxylon, C. glanduliferum,* sowie *Beilschmiedia obtusifolia.*

Es ist im Sassafrasöle (GRIMAUX, RUOTTE) zu 90 Procent, sowie auch reichlich im ätherischen Oele von *Illicium religiosum Lieb.* (EYKMANN) enthalten.

Es bildet monokline Krystalle, welche bei 8° schmelzen. Siedepunkt 232°. Spec. Gew. 1.1141 bei 0° (flüssig), 1.0956 bei 18°. Dampfdichte 5.9. Es riecht nach Sassafrasöl und geht bei Oxydation in Piperonylsäure über.

Safrol findet in der Technik neuerdings in ausgedehntem Maasse Verwendung als Seifenparfüm besonders für gewöhnliche Haushaltungsseifen, deren zuweilen widerlicher Fettgeruch dadurch völlig verdeckt wird. Je nach Qualität der verwendeten Fettsorten sind 250 g bis 2 kg auf 100 kg Seife erforderlich Es wird dem Fett vor der Verseifung zugesetzt. Holfert.

Safrosin, Eosin BN, $C_{20}H_8Br_2(NO_2)_2O_5$, ist Dinitrodibromfluoresceïn. Es entsteht bei der Behandlung des Tetrabromfluoresceïns mit Salpetersäure und kommt in Form seines Natronsalzes in den Handel. Seine Lösung ist carmoisinroth und zeigt gelbgrüne Fluorescenz. Mit Zinkstaub und Ammoniak reducirt, liefert es ein sofort intensiv carmoisinrothes, nicht fluorescirendes Filtrat. Es gibt schöne Scharlachtöne auf Wolle und Seide. Benedikt.

Saft. In der Pharmacie begreift man unter Saft oder Säfte jeden mit Zucker zur Syrupconsistenz gekochten, entweder durch Auspressen oder durch Maceriren, Digeriren etc. gewonnenen Pflanzensaft, z. B. Althaesaft, Rhabarbersaft. Im Handel versteht man unter Saft vorwiegend ausgepresste und zur Verhinderung der Gährung mit Alkohol versetzte Fruchtsäfte ohne Zuckerzusatz. — In der Technik findet das Wort nur auf den ausgepressten Runkelrübensaft für die Zuckerfabrikation Anwendung. — Saftextracte hiessen früher die durch Zerstossen frischer Kräuter und Eindampfen des gewonnenen Saftes zur Trockne gewonnenen, jetzt völlig verlassenen Extracte. — Als Säftchen wird im Handverkaufe der Apotheken *Mel rosatum* ohne oder mit Boraxzusatz dispensirt. — **Saft,** in der Bedeutung als Kräutersaft, s. Succus herbarum, auch Frühlingscur, Bd. IV, pag. 436.

Saftfarben sind lasirende Gummifarben, welche zum Coloriren von Lithographien, Kupferstichen, namentlich von Landkarten verwendet werden und daher den Grund durchscheinen lassen müssen. Man verwendet meist Lacke von Pflanzenfarbstoffen, so Kreuzbeeren-Thonerdelack für gelb, Indigocarmin für Blau, Carmin für Roth, Catechu für Braun etc. Benedikt.

Saftgelb ist eine gelbe Farbe, welche man durch Fällen von Kreuzbeerenabkochung mit Alaun und der zur Neutralisation nöthigen Soda erhält. Dieser Thonerdelack kommt entweder mit Stärke oder mit überschüssigem Thonerdehydrat gemischt in den Handel und findet Verwendung zum Färben von Conditorwaaren und Nahrungsmitteln.

Mit arabischem Gummi verdickt, wird das Saftgelb als eigentliche Saftfarbe zum Coloriren verwendet. Benedikt.

Saftgrün. Grüne Saftfarben erhält man durch Vermischen blauer Saftfarben (Indigocarmin) mit gelben (Lacke von gelben Pflanzenfarbstoffen). Auch kann man Kreuzbeerenabkochung mit Alaun eindampfen und den bräunlich-grünen Rückstand mit etwas Indigocarmin versetzen. Benedikt.

Saftroth wird entweder mit Cochenillecarmin oder aus Fernambukholz bereitet, indem man eine Abkochung des letzteren mit Zinnchlorid fällt, den Niederschlag mit etwas Ammoniak versetzt und mit Gummi arabicum vermischt.

Benedikt.

Sagapenum, ein Gummiharz, welches dem Galbanum ähnlich ist, Umbelliferon, aber keinen Schwefel enthält. Schüttelt man ein Splitterchen desselben mit Salzsäure von 1.13 spec. Gew., so entsteht schon in der Kälte eine prachtvolle blaue Färbung (FLÜCKIGER).

Die Droge stammt aus Persien, wahrscheinlich von einer *Ferula*-Art *(F. persica Willd.?)*. Sie kommt nicht mehr in den europäischen Handel, findet sich aber in den indischen Bazars in Massen von 4—10 Pfund, gelegentlich auch in Körnern und Thränen. Ihr Geruch ist ausgesprochen knoblauchartig. Die Früchte, welche in *Sagapenum* gefunden werden, sind breiter als die von Galbanum (DYMOCK, Vegetable, materia medica).

Saghalin, Universalseifenpulver von HEINSIUS & COMP., vor Jahren einmal im Handel, bestand (nach HAGER) aus etwa 15 Th. Seife, 15 Th. kieselsaurem Natron und 70 Th. calcinirter Soda mit etwas Ultramarinblau.

Sagittaria, Gattung der *Alismaceae* (Bd. I, pag. 215), mit einer einzigen deutschen Art:

Sagittaria sagittaefolia L., Pfeilkraut. Die Wurzel ist büschelig, die Axe treibt stielrunde Ausläufer, deren Spitze zu einer überwinternden Knolle anschwillt. Die ersten, im Wasser untergetauchten oder schwimmenden Blätter sind schmal riemenförmig, gänzlich verschieden von den folgenden aufrechten, langgestielten und pfeilförmigen. Auf dem einfachen Blüthenschafte stehen die Blüthen in dreiblüthigen, entfernten Quirlen. Die Blüthen sind gross, einhäusig, ihre äusseren Perigonblätter kelchartig, die inneren corollinisch, weiss, mit purpurnen Nägeln. Am Gipfel der Inflorescenz stehen die ♂ Blüthen mit zahlreichen Staubgefässen, die tieferstehenden ♀ enthalten zahlreiche Fruchtknoten auf einer fast kugeligen Axe. Die Früchte sind kirschengross, grün, plattkugelig, durch den Griffel geschnäbelt, einsamig, nicht aufspringend.

Radix und *Herba Sagittariae* galten einst als Mittel gegen Wasserscheu. Die Wurzel enthält Stärke, deren Ausbeute sich aber nicht lohnt. In Nordamerika soll jedoch die knollige Wurzel von *S. obtusa Willd.* gegessen, und die in China und Japan verbreitete *S. chinensis Lims.* sogar cultivirt werden.

Zu dem Pfeilwurzelmehl oder Arrowroot hat *Sagittaria* keine andere Beziehung als Verwandtschaft des Namens.

Sago. Der Stamm einiger Palmen und Cycadeen ist in seinem Innern so locker gefügt, dass das in diesem sogenannten „Marke“ reichlich gespeicherte Amylum auf einfache Weise gewonnen werden kann. Man fällt die Stämme jüngerer, 10—20jähriger, noch nicht blühreifer Pflanzen, spaltet sie, zerkleinert das Markgewebe und wäscht dieses auf Sieben. Die specifisch schwerere Stärke setzt sich im Waschwasser zu Boden und wird, noch bevor sie trocken geworden, durch theilweise Verkleisterung in Flocken- oder Perlsago verwandelt. Die Form ist nebensächlich. Der Flockensago stellt kleine krümelige Massen dar, der Perlsago Kügelchen verschiedener Grösse, deren ursprünglich rein weisse Farbe oft durch gebrannten Zucker gebräunt oder anderweitig gefärbt wird.

Den meisten und besten Sago liefert die auf den Sunda-Inseln ganze Wälder bildende Sagopalme *Metroxylon Rumphii Mart.*, aber auch andere *Metroxylon*-Arten, ferner *Sagus*-, *Borassus*-, *Arenga*-, *Oreodoxa*-, *Caryota*-, *Chamaerops*-, *Cycas*- und *Zamia*-Arten werden in allen Tropenländern auf Sago ausgebeutet, ja in neuerer Zeit macht man Sago aus allen möglichen Stärkesorten, tropischen und inländischen, so dass die Bezeichnung Sago, die ursprünglich nur auf Palmenstärke sich bezog, ohne Rücksicht auf das Material nur die Art der Bereitung

angibt, während der Werth des Sago doch in erster Linie von der zu seiner Bereitung verwendeten Stärkesorte abhängt.

Durch die mikroskopische Untersuchung gelingt es stets, unter den zahlreichen bis zur Unkenntlichkeit verkleisterten Stärkekörnern einzelne aufzufinden, welche ihre Abstammung bestimmt erkennen lassen. Man bringt ein winziges Körnchen in einem Tropfen Wasser auf den Objectträger und zerdrückt es mit dem Deckglase.

Als echt kann jeder Sago bezeichnet werden, der aus tropischer Stärke besteht, gleichgiltig, ob er in den Tropen selbst oder in europäischen Fabriken aus Arrowroot dargestellt wurde. Ueber die Kennzeichen der Stärke s. Arrowroot, Bd. I, pag. 579. Er soll hart, von fast glasigem Bruche sein, ohne Geschmack und Geruch, in heissem Wasser aufquellen, durchscheinend schleimig werden, ohne kleisterartig zu zerfliessen.

Unecht ist der in inländischen Fabriken aus wohlfeilen Stärkesorten, zumeist aus Kartoffelstärke bereitete Sago. Er unterscheidet sich äusserlich gar nicht von dem echten, übertrifft diesen sogar nicht selten in der Gleichmässigkeit der Körnung und Färbung. Unter dem Mikroskope erweist er sich frei von Verunreinigungen, während der Palmensago oft ziemlich viel zellige Gewebsreste enthält. — Die einheimischen Stärkesorten s. unter Amylum, Bd. I, pag. 324. J. Moeller.

Saguerus, Palmengattung, Unterfamilie *Ceroxylinae,* Gruppe *Caryotineae.* Stamm dick und grossblätterig; Blüthen einhäusig, Perigon in beiden Kreisen dreiblätterig; Staubgefässe zahlreich; Fruchtknoten aus drei Carpellen, zu einer dreisamigen Beere sich entwickelnd.

Saguerus saccharifer Bl. (S. Rumphii Rxb., Arenga saccharifera Mart.), Zuckerpalme, hat einen 20 m hohen Stamm mit 8 m langen, unpaar gefiederten Blättern, deren Mittelnerv besonders entwickelt ist.

In Ost- und Hinterindien gewinnt man aus den jungen Blüthenkolben einen zuckerreichen Saft, aus dem Marke des Stammes Sago.

Sagus, Palmengattung, Unterfamilie *Lepidocarynae,* Gruppe *Raphieae.* Stamm dick und grossblätterig; Blüthen einhäusig, äusseres Perigon tief dreitheilig, kürzer als das innere dreitheilige; 6 Staubgefässe mit pfeilförmigen Antheren; Fruchtknoten aus 1 Carpell; Frucht einsamig, trocken, beschuppt, eigross.

Sagus farinifera Lam. hat einen 10 m hohen, glatten Stamm und bis 8 m lange, paarig gefiederte Blätter, deren Stiel mit langen Dornen besetzt ist.

Diese im tropischen Asien verbreitete und dort auch cultivirte Palme wird auf Sago ausgebeutet.

Sagus laevis Rumph. und *Sagus Rumphii Willd.* werden zu *Metroxylon Roxb.* gezogen (Bd. VI, pag. 684).

Saidschütz in Böhmen besitzt 20—24 Bitterwasserbrunnen. Der Hauptbrunnen enthält Ka_2SO_4 0.534, Na_2SO_4 2.524 und $MgSO_4$ 14.931 in 1000 Th.

Saigern, seigern, Saigerprocess, leitet sich ab von dem hüttenmännischen Ausdruck „saiger“, d. h. senkrecht. Man bezeichnet mit dem Wort „saigern“ (Saigerprocess) das Ausscheiden einer leicht flüssigen Substanz aus einer schwerer flüssigen dadurch, dass man das Gemenge bis zum Schmelzen des leichter flüssigen Theiles erhitzt, welcher dann aus dem ungeschmolzenen seitlich herausläuft, oder durch die in dem Boden des Tiegels befindliche Oeffnung hindurchsickert (saigert) und in einer darunter stehenden Schale aufgefangen wird. So scheidet man Wismut und Schwefelantimon aus ihren Erzen, silberhaltiges Blei aus Kupferlegirungen, Zinn aus eisenhaltigem Zinn. Das Saigern geschieht in den Saigerhütten auf dem Saigerherde oder in einem Windofen, beide Saigerofen genannt. Die unschmelzbaren Rückstände heissen Saigerdörner. H. Thoms.

Sail-les-Bains (Sail-les-Château-Morand), Département Loire in Frankreich, besitzt 4 warme Quellen mit nur wenig festen Bestandtheilen. Die Source

Duhamel enthält etwas NaJ, die Source sulfureuse ausserdem noch etwas H_2S. Die Temperatur der ersteren ist 34°, die der anderen von 23—27°.

Sail-sous-Couzan, Département Loire in Frankreich, besitzt zwei kalte Quellen, von welchen die Source Fontford 2.53, die Source Rimaud 1.951 $NaH(CO_3)$ in 1000 Th. enthält.

Saint Germainthee, s. Species laxantes St. Germain.

Sal, salis, m., erst in späterer Zeit n. (vom griechischen ἅλς), das Salz. Im gewöhnlichen Leben versteht man unter „Salz" ausschliesslich das Kochsalz (s. d.); was man im chemischen Sinne früher unter „Salz" verstand und gegenwärtig darunter versteht, wird im Artikel Salz, Salze näher erörtert werden. Das lateinische Wort „Sal" wird von neueren Pharmakopöen nicht mehr gebraucht und nur Ph. Germ. führt noch Sal Carolinum factitium auf. Der älteren Pharmacie dagegen war das „Sal" sehr geläufig; sie bezeichnete damit hauptsächlich die aus den Aschen vegetabilischen und animalischen Ursprungs durch Wasser extrahirten und wieder eingedampften mineralischen Bestandtheile (Sal Absinthii, Sal Tartari etc.), und ferner alle im Wasser löslichen Mineralien, welche Geschmack besitzen. Dazu gehören auch die durch Verdampfung der Mineralwässer gewonnenen Salze. Die allermeisten der mit „Sal" gebildeten Bezeichnungen, deren es viele Hunderte gab, sind gänzlich ausser Gebrauch gekommen, einige wenige mögen in Nachfolgendem Platz und Erklärung finden.

Sal Absinthii ist Kalium carbonicum. — **Sal Acetosellae** ist Kalium bioxalicum. — **Sal acidum Benzoës** ist Acidum benzoicum. — **Sal acidum Boracis** ist Acidum boricum. — **Sal Alembrothi,** s. Bd. I, pag. 207. — **Sal Alembrothi insolubile** ist Hydrargyrum amidato-bichloratum. — **Sal Alembrothi solubile** ist Hydrargyrum bichloratum cum sale ammoniaco. — **Sal Alkali minerale** ist Natrium carbonicum. — **Sal Alkali volatile siccum** ist Ammonium carbonicum. — **Sal amarum,** Sal amarum catharticum, Bittersalz, ist Magnesium sulfuricum. — **Sal Ammoniaci martiatum** ist Ammonium chloratum ferratum. — **Sal ammoniacum fixum** ist Calcium chloratum. — **Sal ammoniacum secretum Glauberi** ist Ammoniacum sulfuricum. — **Sal Ammoniae alkalinus** ist Ammonium carbonicum. — **Sal arcanum duplicatum** ist Kalium sulfuricum. — **Sal aperiens Guindre,** Sal de Guindre, s. Bd. V, pag. 38. — **Sal arsenicale Macquer** ist Kali arsenicicum. — **Sal Astrachanense** ist Natrium sulfuricum. — **Sal Auri Chrestien, Sal Auri Figuier** ist Auro-natrium chloratum. — **Sal Carolinum factitium,** künstliches Karlsbader Salz, s. Bd. V, pag. 640. — **Sal catharticum amarum** ist Magnesium sulfuricum. — **Sal commune, Sal culinare,** sind pharmaceutische Bezeichnungen von Kochsalz, Natrium chloratum. — **Sal Cornus Cervi** ist Ammonium carbonicum pyro-oleosum. — **Sal de duobus** ist Kalium sulfuricum. — **Sal depuratum Succini** ist Acidum succinicum. — **Sal digestivum Sylvii** ist Kalium chloratum. — **Sal diureticum** ist Kalium aceticum. — **Sal Epsomense** ist Magnesium sulfuricum. — **Sal essentiale Benzoës** ist Acidum benzoicum. — **Sal essentiale Gallarum** ist Acidum gallicum. — **Sal essentiale Tartari** ist Acidum tartaricum. — **Sal febrifugum Sylvii** ist Kalium chloratum. — **Sal fossile, Sal Gemmae, Sal montanum** ist Steinsalz. — **Sal fossile urinae** und **Sal microcosmicum** ist Natrium-ammonphosphat. — **Sal fusibile Urinae** ist Phosphorsalz. — **Sal Glauberi** ist Natrium sulfuricum; s. Bd. IV, pag. 641. — **Sal martis** ist Ferrum sesquichloratum, auch Ferrum sulfuricum crystall. — **Sal mirabile Glauberi** ist Natrium sulfuricum. — **Sal mirabile perlatum** ist Natrium phosphoricum. — **Sal mirabile siccum** ist Natrium sulfuricum siccum. — **Sal muriaticum fixum** ist Calcium chloratum. — **Sal Nitri** ist Kalium nitricum. — **Sal olfactorium oder odoriferum,** s. Riechsalz. — **Sal Plumbi** ist Plumbum aceticum. — **Sal polychrestum Glaseri** ist Kalium sulfuricum und **Sal p. Seignetti** ist Tartarus natronatus. — **Sal Prunellae** ist Kalium nitricum tabulatum. — **Sal Rochellense** ist Tartarus natronatus. — **Sal rubrum Gmelini** ist Kalium ferrid-

cyanatum. — **Sal Rupellense** ist Natrio-Kalium tartaricum. — **Sal Saidschitzense** ist Magnesium sulfuricum. — **Sal sapientiae** ist Kalium sulfuricum. — **Sal secretum Glauberi** ist Ammonium sulfuricum. — **Sal sedativum Hombergii** ist Acidum boricum. — **Sal Sedlitzense** ist Magnesium sulfuricum. — **Sal Seignetti**, nach SEIGNETTE in La Rochelle (daher auch Sal Rochellense) benannt, der es gegen Ende des 17. Jahrhunderts zuerst darstellte, ist Tartarus natronatus. — **Sal sibericum** ist Magnesium sulfuricum. — **Sal Sodae** ist Natrium carbonicum. — **Sal Succini volatile** ist Acidum succinicum. — **Sal Tartari, Sal Tartari essentiale** ist Kalium carbonicum depur. — **Sal triplex Auri** ist Auro-Natrium chloratum. — **Sal urinae volatile** ist Ammonium carbonicum. — **Sal Urinae fixum** ist Natrio-Ammonium phosphoricum. — **Sal vegetabile** ist Kalium tartaricum. — **Sal Vitri** = Fel Vitri (s. d.). — **Sal Vitrioli narcoticum** ist Acidum boricum. — **Sal volatile,** Sal volatile siccum (Ammoniaci), ein jetzt noch gebräuchlicher Name, ist Ammonium carbonicum. — **S. v. Cornu Cervi** ist Ammon. carbon. pyro-oleosum. — **S. v. oleosum Sylvii** ist Liquor Ammonii aromaticus. G. Hofmann.

Sal ammoniacum bedeutete bei den Römern bis in das 11. Jahrhundert hinein Kochsalz; auf Salmiak, welcher ursprünglich den Namen Sal armeniacum führte (auf Armenien hinweisend, wo durch Verbrennen von Kameelmist und nachherige Sublimation der Asche mit Kochsalz Salmiak gewonnen wurde), ist die Bezeichnung Sal ammoniacum erst im 17. Jahrhundert übertragen worden (FLÜCKIGER).

Sal anglicum, S. Epsomense, S. Sedlitzense, S. Saidschitzense, sind sämmtlich Bezeichnungen für Magnesium sulfuricum, Bittersalz. Die drei letzteren Namen beziehen sich darauf, dass früher aus den Bitterquellen von Epsom, Saidschitz etc. ein Bittersalz gewonnen wurde und in den Handel kam.

Sal marinum, Seesalz. Ueber Gewinnung und Gebrauch des Seesalzes s. Meersalz und Meerwasser, Bd. VI, pag. 600 und 601. Zwei Proben Seesalz: Englisches Exportsalz (I.) und raffinirtes Istrianer Salz (II.) hat L. SCHNEIDER wie folgt zusammengesetzt gefunden:

	I.	II.
Calciumsulfat	1.729	0.730
Magnesiumsulfat	0.110	0.126
Chlormagnesium	0.186	0.198
Chlornatrium	97 327	98.051
Wasser	0.561	0.600
In Wasser unlöslicher Rückstand	0.115	0.098
	100.028	99.803

Der unlösliche Rückstand bestand aus Calciumcarbonat, Thonerde und Eisenoxyd.

Künstliches Seesalz mischt man (nach HAGER) zusammen aus 10 Th. *Kalium bromatum,* 10 Th. *Kalium jodatum,* 100 Th. *Calcium chloratum siccum,* 1000 Th. *Magnesium sulfur. siccum* und 5000 Th. *Sal culinare.*

Sal thermarum, Quellsalz. Mit diesem Namen bezeichnet man im Allgemeinen das durch Verdampfen von Mineralwässern erhaltene Salz. Man hat Quellsalze in krystallinischer und in pulveriger Form; ihre chemische Zusammensetzung ist natürlich eine sehr verschiedene, je nach der Quelle, die zur Herstellung derselben gedient hat. — S. Ems, Karlsbad, Krankenheil, Marienbad u. s. w.

Salabredagummi, Sadra beida, Gomme friable, ist eine Sorte Senegalgummi in wurmförmigen Stücken.

Saladinkaffee ist ein angeblich aus Mais dargestelltes Surrogat.

Salamandergift. Die Hautdrüsen des gefleckten oder Feuersalamanders, *Salamandra maculata Laur.* und des Wassersalamanders, *Triton cristatus Laur.,* sondern eine giftige Substanz ab, welche wie das Krötengift reizend auf

die Schleimhäute wirkt. Aus dem Drüsensecrete des Salamanders isolirte ZALESKI eine giftige Base, von ihm Samandarin genannt, welche Krämpfe erregt und durch Athemlähmung tödtet. Im Tritonengift findet sich nach CHIAPARELLI eine die motorischen Nerven lähmende, die Blutkörperchen auflösende und wie Krötengift systolischen Herzstillstand bedingende stickstofffreie Säure.

Th. Husemann.

Salanganen heissen nach der Insel Salang bei Malakka mehrere auf verschiedenen Inseln des indischen Archipels und auf der Halbinsel Malakka lebende, der Gattung *Collocalia* (Tribus *Fissirostres*, Fam. *Cypselidae)* angehörige, unseren Thurmschwalben *(Cypselus)* nahestehende, mit schmalen, säbelförmig gebogenen Flügeln und stark bekrallten Klammerfüssen ausgestattete Schreivögel, welche essbare Nester produciren. Von den mehr als 10 Arten sind die ganz braunen Lamet-Salanganen, *Collocalia nidifica Gray s. C. fucifaga Wall. s. Hirundo esculenta L.* (in Ostindien und auf den Molukken), und die am Schwanze weissfleckigen Linchi-Salanganen, *Collocalia Linchi Horsf. s. C. esculenta Bonap.* (Java, Nicobaren, Straits Settlement), die verbreitetsten und wichtigsten. Die in Ostindien sehr geschätzten, im Handel als indische Vogelnester, Tunkinnester, ostindische Schwalbennester bezeichneten Salanganennester, welche sich stets an schwer zugängigen Felsen und Felsenhöhlen am Meere oder in dessen Nähe finden, werden in verschiedene Sorten unterschieden, von denen die beste, die weissen Salanganennester, in China so ausserordentlich als tonisches Mittel im Ansehen steht, dass man für 1 kg bis 300 Mk. zahlt. Die weissen Salanganennester, vorwaltend von der Lamet-Salangane, und zu der Zeit eingesammelt, wo die Salanganen noch nicht Eier legen, bilden 6—7 cm lange und 4 cm breite, etwa 30 g schwere, am Seitenrande etwas dickere, aussen durch erhabene Runzeln rauhe Näpfe von weisser oder weissgelblicher Farbe, welche einen glasartigen Bruch haben und aus concentrisch übereinandergeschichteten, halbdurchsichtigen, leimähnlichen, festen und zähen Bändern bestehen. Die schlechteren Sorten sind bräunlich oder schwarz und die leimähnlichen Schichten mit Federn und anderen Gegenständen durchsetzt.

Die Ansicht älterer Reisender, dass die Nester aus Seetang gefertigt werden, ist irrig, jedenfalls bestehen die weissen Nester fast völlig aus einem von den Vögeln ausgewürgten schleimigen Secrete zweier Speicheldrüsen, die während der Brutzeit sich zu einer bedeutenden Grösse entwickeln, später atrophiren.

Der Hauptbestandtheil ist eine Neossin genannte, dem Mucin ähnliche Substanz, die sich in kaltem Wasser nur zu fadennudelähnlicher Masse erweicht, in kochendem gelöst wird. Sie ist von Mucin dadurch verschieden, dass 5procentige Salzsäure und verdünnte Alkalien sie nicht lösen, dass Essigsäure Neossinlösungen nur trübt und Pepsin das Neossin verdaut.

Der Export von Salanganennestern vom indischen Archipel nach China beträgt jährlich über 120.000 kg.

Dieselben dienen hauptsächlich zur Herstellung von Kraftbrühen für Reconvalescenten und Schwindsüchtige. Th. Husemann.

Salbe, Unguentum. Eine der am häufigsten zur Application von Medicamenten auf die Haut angewendeten Arzneiformen ist die Salbe. Dieselbe ist eine Masse von der Consistenz der Butter und besteht in den meisten Fällen aus einer Grundlage (Constituens, Salbenkörper) und einem dieser Grundlage beigemengten Arzneistoffe. Weiteres s. unter Unguentum und Salbenkörper.

Salbei, s. Salvia.

Salbeikampfer scheidet sich aus dem Salbeiöl bei längerem Stehen und bei Luftzutritt ab; er schmilzt bei 31—37°, schmeckt scharf und kühlend und löst sich in 450 Th. kaltem Wasser, in 5 Th. Weingeist und in jeder Menge Aether (HERBERGER).

Salbeiöl, das aus dem Kraut von *Salvia officinalis L.* durch Dampfdestillation erhaltene Oel. Frisch destillirt ist es grünlich bis grünlichgelb, aus verzinnter Blase rectificirt farblos, dünnflüssig, von dem Geruch und Geschmack der Pflanze; spec. Gew. 0.86—0.92. Siedep. 130—160°. Löst sich leicht in Alkohol. Bei längerer Aufbewahrung und unter Luftzutritt scheidet sich Salbeikampfer ab (s. d.); gleichzeitig wird es dicklich und färbt sich braun in Folge einer theilweisen Oxydation. Nach den Untersuchungen von MUIR und LIGIURA enthält das Salbeiöl zwei Terpene $C_{10}H_{16}$, eines bei 156°, das andere bei 171° siedend, ferner Salviol (s. d.) und gewöhnlichen Kampfer. Durch Sauerstoffaufnahme nimmt der Gehalt an Salviol ($C_{10}H_{18}O$) und Kampfer zu; von den genannten Bestandtheilen ist das Terpen linksdrehend, das Salviol rechtsdrehend und der Kampfer inactiv.

Salbenblättchen. Unter diesen Namen wird eine, zuerst in England benutzte Salbenform verstanden, deren feste Basis aus einer Mischung von Cacaobutter, Wachs und Oel oder Lanolin besteht und welche in Gestalt kleiner runder Blättchen direct auf diejenigen Körperstellen, woselbst die Einwirkung des in den Scheibchen enthaltenen medicamentösen Stoffes nöthig ist, applicirt wird. Man legt dann noch Heftpflaster darüber und erreicht damit eine lang andauernde Wirkung des Medicaments auf die Haut, da die Blättchen nur sehr langsam schmelzen. G. Hofmann.

Salbenkörper. Als Salbenkörper, d. h. als Grundlage für Salben dienen vorzugsweise Fette (unter diesen in erster Linie Schweinefett, Adeps) mit oder ohne Zusatz von Wachs, Harz etc., Paraffinsalbe (Vaselin), Glycerinsalbe und in neuerer Zeit Lanolin.

Die Frage, welchem Salbenkörper der Vorzug zu geben sei, ist schon viel besprochen worden; O. GREUEL stellt als Haupterfordernisse eines guten Salbenkörpers folgende vier auf: 1. er muss chemisch möglichst indifferent sein und bleiben; 2. er muss möglichst viel Wasser aufzunehmen im Stande sein; 3. die demselben incorporirten Stoffe müssen möglichst leicht von der Haut resorbirt werden und 4. der Salbenkörper muss in allen Jahreszeiten die geeignete Consistenz bewahren. GREUEL hat von diesen Gesichtspunkten aus zwei, in den letzten Jahren gewissermaassen als Concurrenten geltende Salbenkörper, Schweinefett und Paraffinsalbe der Ph. Germ. II. untersucht und ist zu folgenden Resultaten gelangt: Die Paraffinsalbe entspricht der ersten Anforderung in hohem Maasse, aber nicht oder wenig der zweiten, dritten und vierten; denn die Aufnahmsfähigkeit von Wasser beträgt kaum 4 Procent, die der Paraffinsalbe incorporirten Stoffe werden ferner nur sehr langsam resorbirt und die Consistenz der Paraffinsalbe ist während der wärmeren Jahreszeit eine ziemlich wechselnde. Das Schweinefett dagegen erfüllt zwar nicht vollständig die erste Anforderung, dagegen in höchst befriedigender Weise die zweite, dritte und vierte. Was den Mangel chemischer Indifferenz betrifft, so tritt derselbe in um so geringerem Maasse auf, je mehr Sorgfalt auf Herstellung und Aufbewahrung des Schweinefettes verwendet wird. In Bezug auf die Wasseraufnahmefähigkeit übertrifft das Schweinefett die Paraffinsalbe um das Vierfache; ebenso ist die Resorbirbarkeit eine viel bedeutendere und was die Consistenz anbelangt, so ist bekannt, dass ein sorgfältig behandeltes Schweinefett Sommer und Winter hindurch eine gleichmässig gute Salbenconsistenz besitzt. Hiernach verdient die Paraffinsalbe den Vorzug vor dem Schweinfett nicht in dem Maasse, wie er ihr durch die Ph. Germ. II. zu Theil geworden ist.

Die Glycerinsalbe als Salbenkörper besitzt den Vorzug grosser Haltbarkeit, die damit bereiteten Salben werden nicht ranzig und auch durch Temperaturwechsel nicht merklich verändert; sie enthält ferner die meisten der ihr beigesetzten Stoffe in Lösung, wodurch eine energische Action derselben an den von Epidermis nicht bedeckten Applicationsstellen ermöglicht wird. Dagegen erschwert sie das Eindringen arzneilicher Stoffe in die Haut, sowie deren Aufnahme in's Blut; auch

eignet sie sich nicht zur Anwendung auf sehr empfindliche Stellen, wo jede Reizwirkung möglichst vermieden werden soll.

Ueber die Anwendung des Lanolins und dessen Vorzüge als Salbengrundlage s. Bd. VI, pag. 224. Etwas erschwert wird die Verwendung des Lanolins durch die ihm eigenthümliche dicke klebende Consistenz. H. HELBING empfiehlt deshalb, 65 Th. Lanolinum anhydr., 30 Th. Paraffinum liquidum und 3 Th. Ceresin zusammenzuschmelzen, dann 30 Th. Aqua destill. einzukneten und als „Lanolinsalbe" vorräthig zu halten. Diese Mischung hat eine angenehme weiche geschmeidige Consistenz, die damit hergestellten Salben haben ein schönes Aussehen, halten sich sehr gut und färben sich an der Oberfläche nicht, wie es bei Lanolin leicht der Fall ist. G. Hofmann.

Salbenmörser heissen die speciell zur Bereitung von Salben dienenden Reibschalen; in der Receptur benutzt man nur solche von Porzellan oder Steingut, im Laboratorium, zur Herstellung grösserer Massen von Salben, bedient man sich auch flacher Kessel von Zinn oder Kupfer.

Salbenmull, Steatinum, Unguentum extensum. Der Salbenmull, eine seit etwa 12 Jahren eingeführte und inzwischen sehr beliebt gewordene Arzneiform, stellt einen unappretirten mit Salbenmasse gefüllten Mull dar. Die Salbenmulle werden in sehr schöner Qualität von Fabriken geliefert; ihre Darstellung im Kleinen lohnt nicht, macht sich diese aber doch einmal nothwendig, so verfährt man folgendermaassen: Einen Streifen Verbandmull von 15—20 cm Breite plättet man mit einem Plätteisen glatt, heftet ihn dann mit Zeichennägeln auf feuchtes, auf einer glatten Tischfläche ausgebreitetes Pergamentpapier und streicht die halb erkaltete Salbenmasse mit einem breiten Borstenpinsel recht gleichmässig auf. Oder man spannt den Mull mit Zeichennägeln auf einen Rahmen, etwa einen Tenakel, trägt erst einmal mit einem breiten Pinsel die dünnflüssige warme Salbenmasse auf, um die Löcher des Mull zu schliessen und überstreicht nach dem Erkalten nochmals mit halberkalteter Masse. Man nimmt den völlig erkalteten Salbenmull vom Rahmen und glättet ihn, gleichwie den auf erstere Art erhaltenen, mit einem erwärmten Messer oder elastischen Pflasterspatel.

Es werden Salbenmulle der verschiedensten Art in Verwendung gezogen; die Consistenz der Salben masse muss etwa einer zwischen Salbe und Pflaster liegenden entsprechen. Für Salbenmulle mit etwa 10 Procent eines trockenen medicamentösen Stoffes, wie Borsäure, Chrysarobin, Jodoform, Salicylsäure, weisser und rother Präcipitat, Wismutsubnitrat etc. empfiehlt sich eine Mischung von 70—75 Th. *Sebum benzoïnatum* und 20—15 *Adeps benzoïn.* Die Masse zu 10procentigem Carbolsalbenmull besteht aus 90 Th. *Sebum benzoïn.* und 10 Th. *Carbolsäure*, zu HEBRA's Salbenmull aus 50 Th. *Empl. Lithargyri*, 30 Th. *Sebum* und 20 Th. *Adeps*, zu Theersalbenmull aus 85 Th. *Sebum*, 5 Th. *Cera flava* und 10 Th. *Pix liquida.* Eine grosse Anzahl von Vorschriften findet sich in E. DIETERICH's Manual. G. Hofmann.

Salbenseife, Sapo unguinosus, nennt UNNA eine neutrale, die Consistenz einer Salbe besitzende Seife, welche für sich eingerieben oder der nach Bedarf medicamentöse Stoffe zugemischt werden können. Zur Herstellung derselben gibt E. DIETERICH folgende Vorschrift: Aus 1000 Th. *Kalium carbonicum* und 600—800 Th. *Calcaria usta* kocht man Lauge von 1.180 spec. Gew., vermischt dieselbe mit 4000 Th. *Adeps*, agitirt die Mischung eine halbe Stunde lang und setzt dann 400 Th. *Spiritus* hinzu. Das die Mischung enthaltende wohlbedeckte Gefäss lässt man zwölf Stunden lang bei einer Temperatur von 50—60° stehen und mischt der nun fertigen Seife noch 1500 Th. *Glycerin* hinzu. Die Ausbeute wird etwa 8000 Th. betragen. Die so dargestellte Seife enthält circa 12 Procent unverseiftes Fett und lässt sich mit trockenen medicamentösen Stoffen (Zinkoxyd, Schwefel, Jodoform etc.) bis zu 20 Procent, mit flüssigen Arzneistoffen (Tincturen, Perubalsam, Pix liquida etc) bis zu 10 Procent gut vermischen.

Ichthyolsalbenseife nach UNNA ist eine Mischung aus 100 Th. *Sapo unguinosus* und 5—25 Th. *Ammonium sulfo-ichthyolicum.* — Ichthyoltheersalbenseife besteht aus 12 Th. *Ammonium sulfo-ichthyol.*, 20 Th. *Oleum cadinum* und 70 Th. *Sapo unguinosus.* — Quecksilbersalbenseife wird dargestellt aus 100 Th. *Hydrargyrum*, 20 Th. *Ungt. Hydrargyri ciner.* und 200 Th. *Sapo unguinosus.* G. Hofmann.

Salbenstift, Stilus unguens. Die Consistenz der Salbenstifte, einer von UNNA eingeführten Arzneiform, ist etwa die der Lippenpomade, d. h. die Stifte müssen so weich sein, dass sie ohne Kraftanwendung einen Salbenstrich auf der Haut hinterlassen, und doch auch wieder hart genug, um bei öfterem Gebrauch in der warmen Hand die Form des Stiftes zu bewahren. Die Masse besteht aus Wachs, Olivenöl und etwas Harz, letzteres, um die Masse zäher zu machen; sollen der Masse specifisch schwere Substanzen (Sublimat, Quecksilberoxyd etc.) zugesetzt werden, so verdickt man sie zweckmässig mit Seife. Man verfährt im letzteren Falle so, dass man Sapo medic. pulv. in die geschmolzene Masse einträgt, im Dampfbade eine Stunde lang erhitzt, dann den Arzneistoff hinzugibt und rührt, bis sich die Masse soweit abgekühlt hat, dass sie in Blechformen ausgegossen werden kann. Bei Stiften mit Carbolsäure und Kreosot wird die Verflüchtigung dieser Stoffe sehr verlangsamt, wenn man der Masse Olibanum zusetzt. Man gibt den Stiften eine Länge von etwa 10 cm und eine Dicke von 15—20 mm und hüllt sie in Stanniol ein. Nachstehend ein paar Beispiele zur Herstellung von Salbenstiften; sie sind E. DIETERICH'S Manual, welches eine grosse Anzahl von Vorschriften gibt, entnommen.

Jodoformsalbenstift: 5 Th. *Colophonium*, 30 Th. *Cera flava*, 25 Th. *Oleum Olivarum* und 40 Th. *Jodoform.* — Salicylsäuresalbenstift: 5 Th. *Colophonium*, 45 Th. *Cera flava*, 40 Th. *Oleum Olivarum* und 10 Th. *Acidum salicylicum* (soll der Stift 15, 20 oder 25 Procent Salicylsäure enthalten, so wird die Menge des Wachses entsprechend vermindert). — Carbolsäuresalbenstift: 40 Th. *Cera flava*, 30 Th. *Oleum Olivarum*, 20 Th. *Olibanum pulv.* und 10 Th. *Acidum carbolicum.* — Sublimatsalbenstift: 5 Th. *Colophonium*, 35 Th. *Cera flava*, 30 Th. *Oleum Olivarum*, 20 Th. *Sapo medicatus pulv.* und 10 Th. *Hydrarg. bichlor. subt. pulv.* G. Hofmann.

Saleich, Département Haute-Garonne in Frankreich, besitzt eine Stahlquelle mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.01 auf 1000 Th.

Salep, *Radix*, *Tuber Salep* (die arabischen Aerzte des Mittelalters nannten die Droge *Chusjata salab*, d. h. Hoden des Fuchses), sind die rundlichen oder handförmigen unterirdischen Knollen mancher Orchideen (s. Orchis, Bd. VII, pag. 553). In Mitteleuropa: *Orchis Morio L.*, *Orchis mascula L.*, *Orchis militaris Huds.*, *Orchis purpurea Huds.*, *Orchis ustulata L.*, *Aceras pyramidalis (L.) Rchb. fil.* Alle diese Arten haben rundliche Knollen. Daneben kommen handförmig getheilte vor von *Orchis maculata L.*, *Orchis latifolia L.*, *Gymnadenia conopsea R. Br.* In Griechenland: *Orchis Morio L.*, *Orchis mascula L*, *Orchis saccifera Brogn*, *Orchis coriophora L.*, *Orchis longicruris Link.*, dieselben und noch andere Orchisarten auch in Kleinasien. In Indien: die Luftknollen von *Eulophia campestris Lindley*, *Eulophia herbacea Lindl.*, ferner die Knollen von *Habenaria pectinata Don.* und anderen Arten.

Der meiste im Handel befindliche Salep stammt aus Kleinasien, wo er in Smyrna verschifft wird. Man sammelt ihn im Norden von Kleinasien bei Kastamuni und Angora, im Süden in Mersina, Milas und Mugla. Deutschland liefert nur eine geringe Menge, der bei Kaltennordheim, in der Rhön, im Taunus und Odenwald gesammelt wird.

Indischer Salep wird in Afghanistan (nach AITCHISON von *Orchis latifolia* und *Orchis laxiflora)*, Belutschistan, Kabul, Bokhara, im Pendschab, in Bengalen,

auf Ceylon und wahrscheinlich in den Nilagiris gesammelt. Die beste Sorte der indischen Droge heisst Zuckersalep, Misci Salep oder Châlé Misci, die nach DYMOCK ausschliesslich von *Eulophia*-Arten gesammelt wird.

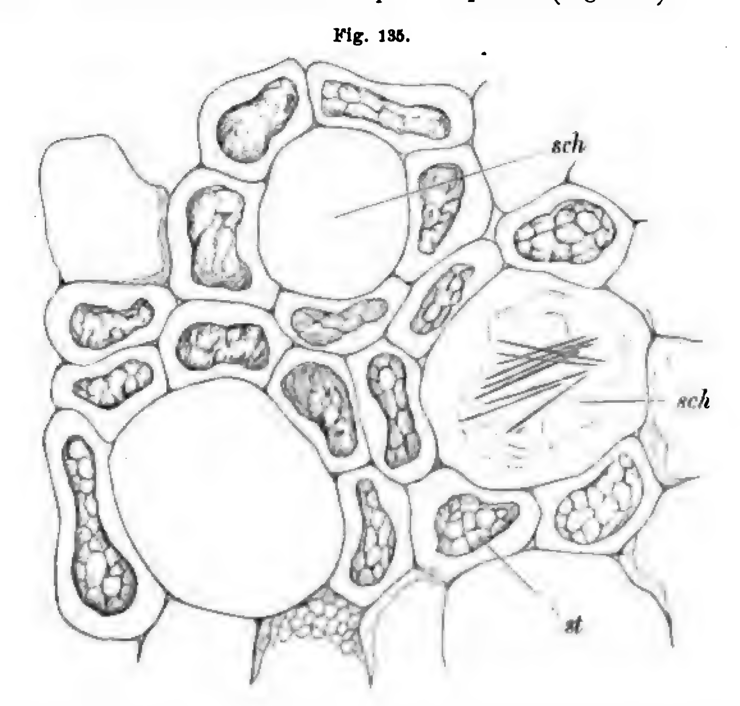
Wie bei Orchis auseinandergesetzt, werden nur die prallen Knollen, die die Knospe für das nächste Jahr tragen, gesammelt, auf Fäden gezogen, gebrüht und getrocknet. Sie nehmen dadurch eine feste, hornartige Beschaffenheit an und sind sehr schwer zu pulvern. Nach der französischen Pharmakopöe soll man die Knollen auf einem Steine schroten und den zurückbleibenden Kern allein pulvern; er gibt ein besonders weisses Pulver.

Die Salepknollen sind sehr hart, hornartig durchscheinend, mit durch das Eintrocknen entstandenen Falten, eiförmig oder handförmig getheilt. Am Scheitel ist das Knöspchen oder wenigstens dessen Narbe noch deutlich zu sehen. Der unangenehme, aber sehr schwache Geruch der frischen Knollen, sowie der etwas bitterliche Geschmack gehen durch das Trocknen verloren. Sie haben bis 3 cm Durchmesser und bis 3.0 g Gewicht. Diese Angaben gelten besonders für kleinasiatischen Salep, die Knollen des deutschen sind durchschnittlich kleiner, die des indischen erheblich grösser.

Die Oberfläche der Knollen besteht aus grossen leeren Zellen mit braunen Wänden, viele dieser Zellen sind zu Haaren ausgewachsen. Einige darauffolgende Zellreihen bilden eine dünne Rinde, deren Zellen reichlich Raphidenbündel enthalten. Das übrige Gewebe der Knollen besteht aus Parenchym und schwachen Gefässbündeln.

In dem Parenchym lassen sich sehr grosse Schleimzellen und zwischen ihnen kleinere amylumführende Zellen unterscheiden. In der Mitte der Schleimzellen liegt innerhalb des die Zelle ausfüllenden Schleimtropfens ein Raphidenbündel von Kalkoxalat, welches aber mit dem Schleim im Frühjahr bei Beginn der Entwickelung der Pflanze verschwindet. In den Knollen des Handels ist die Stärke der einzelnen Zellen durch das Brühen zu einem Klumpen verquollen (Fig. 135).

Fig. 135.



Querschnitt durch Salep.
sch Schleimzellen, meist leer, rechts mit Schleim und Raphiden; *st* Stärkeklumpen (Moeller).

Der Hauptbestandtheil des Salep ist der Schleim. DRAGENDORFF fand 1865 in einer nicht näher bestimmten Sorte 48 Procent Schleim, 27 Procent Stärke,

1 Procent Zucker, 5 Procent Eiweiss, 2 Procent Asche. Der Schleim nimmt beim Schütteln mit Jod schön rothe Farbe an, und der durch Eindampfen erhaltene Rückstand färbt sich mit Jodwasser violett.

Aus seiner Lösung wird der Schleim durch Bleiessig, sowie durch Weingeist gefällt. Er gibt mit Salpetersäure keine Schleimsäure.

Der Schleim entsteht im Zellinhalt zunächst als kleines Tröpfchen, welches ein Raphidenbündel einschliesst, und welches, sich vergrössernd, allmälig die ganze Zelle ausfüllt.

Der Salep findet im gepulverten Zustand zur Herstellung des Salepschleimes *(Mucilago Salep)* Verwendung.

Man verwendet eine Anzahl anderer Drogen als Substitution des Salep:

1. In Mexico die Knollen mancher Orchideen:

Bletia campanulata, Bletia coccinea, Epidendron pastoris, Aspophyllum spicatum Ll. Lex.

2. In Indien liefert die Amaryllidee:

Ungernia trisphaera Bunge, die in Persien heimisch ist, den „Königs-Salep“, Radjah Salep. Ebenda bereitet man einen „künstlichen Salep“ aus Kartoffelbrei mit Zucker.

Der Königssalep oder Radscha, welcher in Afghanistan als Nahrungsmittel dient, stammt nach AITCHISON von *Allium Macleani*. Die Zwiebel besitzt nur wenige häutige Schalen, aber einen sehr fleischigen Zwiebelkuchen, welcher keine Stärke, sondern Schleim enthält.

3. Als Ersatz für Salep wurden die unterirdischen getrockneten Theile einer im Antilibanon und Haurau vorkommenden Asphodelus-Art unter dem Namen „Nourtoakwurzel“, *Radix Carniolae* empfohlen (s. Bd. VII, pag. 361).

In früherer Zeit hat man unter dem Salep die Knollen von *Colchicum autumnale L.* gefunden (Bd. III, pag. 208). Hartwich.

Salepschleim, s. Mucilago Salep, Bd. VII, pag. 151 und Pflanzenschleime, Bd. VIII, pag. 84.

Salerno in Italien, besitzt eine 22.5—30° warme Quelle mit $MgSO_4$ 1.953 in 1000 Th.

Salicaceae, Familie der *Amentaceae*. Hauptsächlich die gemässigten und kalten Klimate der nördlichen Halbkugel bewohnende Sträucher oder Bäume. Aeste zähe, zuweilen an der Basis brüchig, seltend hängend. Blätter abwechselnd, einfach, fiedernervig bis deutlich handnervig. Blattstiel mehr weniger lang, halbrund oder zusammengedrückt. Nebenblätter frei, schuppig und hinfällig, oder laubblattartig und bleibend. Blüthen diöcisch, zuweilen androgyn, in kätzchenartigen Inflorescenzen. Kätzchen entweder vor oder nach der Entwickelung der Laubblätter erscheinend. Blüthen einzeln in den Achseln spiralig angeordneter Deckblätter, nackt oder nur mit rudimentärem Perigon, oft am Grunde mit 1 oder 2 oder mehreren Nectarien. ♂ Blüthen mit Andröceum 2 bis zahlreich. Filamente frei oder an der Basis mehr weniger verwachsen. Antheren extrors, dithetisch, in Längsspalten sich öffnend. Gynäceum der ♀ Blüthen 2 (3—4), verwachsen, beide Carpiden rechts und links stehend. Ovar 1fächerig, mit zahlreichen aufsteigenden, anatropen Samenknospen in 2 bis zahlreichen Reihen. Griffel kurz. Narben 2. Kapsel 1fächerig, fachspaltig, 2- (3—4)-klappig. Samen zahlreich, sehr klein, mit häutiger Testa und seidigem Haarschopf. Endosperm fehlend. Embryo gerade. Cotyledonen planconvex, elliptisch. Würzelchen abwärts gerichtet. Sydow.

Salicaria, mit *Lythrum L.* synonymer Gattungsname TOURNEFORT'S.

Herba Salicariae von *Lythrum Salicaria L.*, Bd. VI, pag. 440.

Salicin, $C_{13}H_{18}O_7$, wurde 1830 von LEROUX in der Rinde von *Salix helix L.* entdeckt, aber erst später von PIRIA als Glycosid erkannt. Es wurde seitdem

in der Rinde, den jungen Zweigen, Blättern und weiblichen Blüthen folgender *Salix*-Arten nachgewiesen, doch widersprechen sich die Angaben von HERBERGER, BRACONNOT, LASCH, PESCHIER u. A. in dieser Beziehung stellenweise sehr: *Salix helix*, *S. purpurea*, *S. alba*, *S. Lambertiana*, *S. incana*, *S. amygdalina*, *S. fissa*, *S. hastata*, *S. praecox*, *S. pentandra*, *S. polyandra*, *S. fragilis*, *S. Russeliana*. — Nicht gefunden wurde es in *S. vitellina*, *S. caprea*, *S. viminalis*, *S. daphnoides*, *S. babylonica*, *S. bicolor*, *S. triandra*, *S. argentea*. — Vorhanden ist es ferner in der Rinde von *Populus tremula*, *P. alba*, *P. graeca*, *P. balsamifera*. — Nicht gefunden wurde es in *P. nigra*, *P. monilifera*, *P. fastigiata*, *P. balsamea*, *P. virginica*, *P. angulosa*, *P. grandiculata*. In den Knospen von *P. pyramidalis*, *P. nigra*, *P. monilifera*, sowie von *Spiraea ulmaria* wurde es gleichfalls nachgewiesen, sowie auch endlich nach WÖHLER im Castoreum. Anderweites Vorkommen wird zwar vermuthet, ist aber zur Zeit noch nicht erwiesen. Der Gehalt in den Weidenrinden wurde zu 1.06—3.13 Procent, durchschnittlich 2.34 Procent gefunden.

Das Salicin wird nach DUFLOS dargestellt, indem man 3 Th. Weidenrinde mehrmals mit Wasser auskocht, die gesammelten Auszüge auf das Gewicht von etwa 9 Th. einengt, 24 Stunden mit 1 Th. Bleioxyd digerirt und hierauf filtrirt. Das Filtrat wird zur Syrupdicke eingedampft und der Krystallisation überlassen. Das ausgeschiedene Salicin wird durch Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt.

Es bildet in reinem Zustande kleine, farblose oder weisse, seidenglänzende, bitter schmeckende Prismen des rhombischen Systems, Nadeln, Schuppen oder Blättchen. Schmelzpunkt nach O. SCHMIDT 198°, löslich in 28 Th. kaltem, leicht in heissem Wasser, weniger leicht in Alkohol, unlöslich in Aether. Die Lösungen sind linksdrehend. Auf 230—240° erhitzt geht es in ein Gemenge von Glycosan und Saliretin über und gibt bei etwa 260° neben anderen Destillationsproducten Salicylaldehyd.

Kalte concentrirte Schwefelsäure löst Salicin mit rother Farbe; auf Zusatz von Wasser wird die Lösung unter Abscheidung eines dunkelrothen, in Wasser und Alkohol unlöslichen Pulvers (Rutilin) farblos.

Durch Fermente (Emulsin) zerfällt das Salicin in Zucker und Saligenin (Salicylalkohol, $C_7 H_8 O_2$). Speichel bei 30—40°, sowie Schimmelbildung auf wässerigen Lösungen und unter gewissen Bedingungen auch Bierhefe bewirken die gleiche Zersetzung, während beim Kochen neben Zucker Saliretin entsteht.

Salicin ist nach MACLAGAN ein gutes Antirheumaticum, welches keine Nebenwirkungen hat. Es wird zu 1.0—2.0 g bei Rheumatismus, zu 6.0—12.0 g in fieberhaften Krankheiten gegeben, ist aber viel weniger zuverlässig als Salicylsäure. Aus dem Organismus wird es durch den Harn ausgeschieden, und zwar theilweise in Substanz, theilweise aber als Salicylalkohol, -Aldehyd und Salicylsäure.

Holfert.

Salicol = Acidum carbolicum.

Salicon = Phenol.

Salicor, s. Soda.

Salicornia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Chenopodiaceae*. Kräuter oder Halbsträucher mit fleischigen, gegenständigen, gegliederten Aesten und häutigen Scheidenblättern. Blüthen zu 3 der fleischigen Aehre eingesenkt, deckblattlos, zwitterig. Perigon schlauchförmig, 1—2 Staubgefässe, 2 kurze Narben.

Salicornia herbacea L., Glasschmalz, Meersalzkraut, Seekrabbe, ein an Meeresküsten und in der Umgebung von Salinen wachsendes ⊙ Kraut, ist ausgezeichnet durch verkehrt kegelförmige, kahle Gliederstücke und zusammengedrückte Gelenke.

Die an Natronsalzen reiche Pflanze wird in manchen Gegenden als Salat gegessen und gilt für heilsam gegen Scorbut. Aus der Asche wird Soda gewonnen.

Salicylaldehyd, o-Oxybenzaldehyd, salicylige Säure, Salicylwasserstoff, spirige Säure, $C_6H_4.OH.CHO$ (1 : 2). Kommt in der Natur fertig gebildet vor in dem ätherischen Oele der Blüthen von *Spiraea ulmaria* (daher auch das Synonym Ulmarsäure), im Kraut von *Spiraea digitata, Sp. olbata* und *Sp. filipendula,* in den Blüthen von *Crepis foetida*, nach LIEBIG und SCHWEIGER auch in dem Warzensecret von *Chrysomela Populi.* Kann weiterhin erhalten werden durch Oxydation des Saligenins (s. d.) $C_6H_4OH.CH_2OH$, des Salicins und des Populins, sowie durch Gährung von Salicin und Helicin, endlich durch trockene Destillation von Chinasäure. — Künstlich wird es erhalten nach der REIMER-TIEMANN'schen Reaction durch Erhitzen von Phenol und Natronlauge mit Chloroform. Hierbei bildet sich ein Gemenge von Salicylaldehyd (o-Oxybenzaldehyd) und Paroxybenzaldehyd, aus welchem durch Destillation mit Wasserdämpfen das leicht flüssige Salicylaldehyd abgetrieben wird, während Paroxybenzaldehyd zurückbleibt. Farblose, angenehm riechende Flüssigkeit. Erstarrt bei —20° zu grossen Krystallen. Siedepunkt 196°. Spec. Gew. bei 15° = = 1.1725. In Wasser schwer, aber nicht unlöslich, in Alkohol und in Aether leicht löslich, flüchtig mit Wasserdämpfen. Wird durch Eisenchlorid intensiv violett gefärbt. Gibt mit Natriumbisulfit eine schwerlösliche, krystallisirende Verbindung. Gibt durch Oxydation Salicylsäure, durch Reduction Saligenin. Reducirt FEHLING'sche Lösung nicht.

Das H-Atom der OH-Gruppe ist auch durch Metallatome vertretbar. Das Salicylaldehyd ist zugleich Aldehyd und Phenol, gibt daher mit starken Basen salzartige Verbindungen; deswegen der frühere Name „Salicylige Säure“. Gibt ferner Aether und Säurederivate, z. B. ein Acetylderivat mit Essigsäureanhydrid.

B. Fischer.

Salicylalkohol, s. Saligenin.

Salicylate, s. Salicylsaure Salze.

Salicyle hydrogenata = Salicylaldehyd.

Salicylgaze, -jute, -watte, s. Verbandstoffe und Salicylsäure-Watte.

Salicylgelb ist Monobromnitrosalicylsäure, $C_6H_2.NO_2.Br.OH.COOH$. Es findet keine technische Anwendung. Benedikt.

Salicyl-Heftpflaster, -Streupulver, -Talg, -Zahnpulver etc., s. unter den betreffenden lateinischen Namen, sowie unter Salicylsäure.

Salicylige Säure, s. Salicylaldehyd.

Salicylorange, Dinitrobromsalicylsäure, $C_6H(NO_2)_2Br.OH.COOH$, findet gegenwärtig keine Verwendung in der Färberei. Benedikt.

Salicylsäure, Spirsäure, Ortho-Oxybenzoësäure, *Acidum salicylicum*, $C_6H_4.OH.COOH$ (1) (2). Kommt in freiem Zustande vor in der Gattung *Viola,* als Salicylsäure-Methyläther in den Blüthen von *Spiraea ulmaria L.*, im ätherischen Oele von *Gaultheria procumbens*, *G. punctata*, *G. leucocarpa, Monotropa hypopitys*, *Andromeda Leschenaulti* und *Betula lenta.*

Die Salicylsäure wurde 1839 von PIRIA und ETTLING durch Oxydation der salicyligen Säure (des Salicylaldehydes) erhalten; 1840 wiesen sie LÖWIG und WEIDMANN in den Blüthen von *Spiraea ulmaria* nach, 1843 zeigte CAHOURS, dass das Wintergreenöl zum grössten Theile aus Salicylsäuremethyläther bestehe. Von diesem natürlichen Vorkommen abgesehen, erhält man die Salicylsäure als Nebenproduct bei manchen Processen, bei denen Orthoderivate des Benzols einschneidenden Operationen unterworfen werden, z. B. durch Schmelzen von Indigoblau, Cumarinsäure, Melilotsäure u. a. mit ätzenden Alkalien (Na OH), durch Behandeln von Anthranilsäure ($C_6H_4NH_2COOH$) (1) (2) mit salpetriger Säure u. s. w.

Bis in die Sechziger-Jahre war man indessen für die Gewinnung der Salicylsäure auf deren Darstellung aus Salicin oder aus dem Wintergreenöl beschränkt. Salicin wurde mit Kalihydrat geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst und aus der Lösung die Säure durch Salzsäure abgeschieden. Wintergreenöl (Salicylsäuremethyläther) wurde mit Kali- oder Natronlauge oder Salzsäure oder Jodwasserstoffsäure verseift.

$$C_6H_4 \langle {COO|CH_3 + OH|K \atop OH} = CH_3OH + C_6H_4 \langle {COOK \atop OH.}$$

Erst durch das von KOLBE und LAUTEMANN angegebene synthetische Darstellungsverfahren war es möglich geworden, Salicylsäure in beliebigen Mengen darzustellen und dadurch dieser Verbindung die Wege zu ebnen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass nach der Einführung des Chloroforms in den Arzneischatz durch das Chloralhydrat und die Salicylsäure die Aera der modernen Therapie sozusagen inaugurirt wurde. Dem ursprünglichen Patent, welches im Jahre 1889 erloschen ist, reihten sich eine Anzahl anderer an, welche hier wenigstens in ihren Grundgedanken Erwähnung finden sollen.

Synthetische Darstellung. 1. Nach KOLBE (D. R.-P. Nr. 426, zur Zeit erloschen). Ueber Phenolnatrium, welches auf 180—200° erhitzt ist, wird Kohlensäure geleitet. Es entsteht aus der Hälfte des angewendeten Phenols Salicylsäure, während der Rest des Phenols als solches abdestillirt. Wird die Temperatur zu hoch gehalten, so lagert sich die Salicylsäure leicht in die isomere Paraoxybenzoësäure, $C_6H_4OH.COOH$ (1) (4), um, desgleichen bei Anwendung von Kalihydrat, statt Natronhydrat. Den Vorgang interpretirte KOLBE in der Weise, dass er angab, es bilde sich beim Erhitzen des Natriumphenolates zunächst Dinatriumphenolat und freies Phenol und aus dem ersteren durch Einwirkung von Kohlensäure Dinatriumsalicylat:

$$\text{I.}\quad 2\,C_6H_5.ONa = C_6H_5OH + C_6H_4 \langle {ONa \atop Na}$$

Dinatriumphenolat.

$$\text{II.}\quad C_6H_4 \langle {ONa \atop Na} + CO_2 = C_6H_4 \langle {ONa \atop CO_2Na.}$$

Indessen haben R. SCHMITT und seine Schüler nachgewiesen, dass diese Interpretation nicht richtig ist, dass sich vielmehr aus trockenem Phenolnatrium und Kohlensäure in der Kälte zunächst Phenylkohlensaures Natrium bildet, welches

$$C_6H_5.ONa + CO_2 = CO_2 \langle {OC_6H_5 \atop Na}$$

Phenylkohlensaures Natrium

beim raschen Erhitzen unter Druck auf 120—140° quantitativ in Mononatriumsalicylat übergeht

$$CO_2 \langle {OC_6H_5 \atop Na} = C_6H_4 \langle {COONa \atop OH}$$

Mononatriumsalicylat.

Beim langsamen Erhitzen an der Luft dagegen spaltet sich das Phenylkohlensaure Natrium wieder in Phenolnatrium und Kohlensäure unter Bildung kleiner Mengen von Salicylsäure, bei Einwirkung von Wasser zerfällt es sofort in Phenol und Natriumcarbonat. Diesen Verhältnissen trägt Darstellungsweise Nr. 4 Rechnung.

2. Nach W. HENTSCHEL (D. R.-P. 24151, 27609, 30172 an HOFMANN und SCHOETENSACK übertragen). Durch Einwirkung von Chlorkohlenoxyd ($COCl_2$) auf Phenol wird Diphenylcarbonat erzeugt und dieses mit Alkali unter verschiedenen Bedingungen behandelt:

$$CO {|Cl \atop |Cl} + {Na|OC_6H_5 \atop Na|OC_6H_5} = 2\,NaCl + CO \langle {OC_6H_5 \atop OC_6H_5}$$

Diphenylcarbonat,

$$CO \langle {OC_6H_5 \atop OC_6H_5} + NaOH = C_6H_5OH + C_6H_4 \langle {OH \atop COONa.}$$

3. Chemische Fabrik auf Actien, vormals E. SCHERING (D. R.-P. 28985, erloschen 1885). Diphenylcarbonat wird mit Phenolnatrium auf 160—170° erhitzt:

$$CO(OC_6H_5)_2 + 2\,C_6H_5ONa = C_6H_4ONa.COONa + C_6H_5.OH + (C_6H_5)_2O.$$

Es bilden sich dabei angeblich Dinatriumsalicylat, Phenol und Diphenyläther.

4. R. SCHMITT (D. R.-P. 29939, 38742, übertragen an Dr. v. HEYDEN Nachf.). Trockene Alkaliphenolate werden mit trockener Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur gesättigt und das entstandene phenylkohlensaure Natrium im luftdichten Digestor bei 120—140° erhitzt, wodurch Umwandlung in Salicylsäure erfolgt. Die Kohlensäure kann auch sofort unter Druck eingepumpt werden. Ferner kann feste Kohlensäure angewendet werden.

Wie leicht ersichtlich, basiren sämmtliche Verfahren, welche übrigens durchwegs auch zur Gewinnung der Homologen der Salicylsäure anwendbar sind, darauf, dass Phenol bei Gegenwart von Alkali mit Kohlensäure oder Kohlensäurederivaten unter geeigneten Bedingungen zusammengebracht wird. Das Ergebniss der Reaction ist in allen Fällen Natriumsalicylat (entweder Mono- oder Dinatriumsalicylat). Dieses leicht lösliche Salz wird durch Wasser in Lösung gebracht und aus der Lösung die schwerlösliche Salicylsäure durch Salzsäure abgeschieden und weiteren Reinigungsprocessen durch Umkrystallisiren etc. unterworfen.

Wird zu dem Darstellungsverfahren ein verhältnissmässig reines Phenol benutzt, so erhält man auch eine entsprechend reine Salicylsäure; enthielt das verwendete Phenol dagegen erheblichere Mengen von Kresolen, so wird die erzeugte Salicylsäure natürlich mehr oder weniger kresotinhaltig. Wir kommen auf diesen wichtigen Punkt noch zurück.

In den Handel gelangt die Salicylsäure unter drei Marken: als amorphe oder präcipitirte, krystallisirte und dialysirte, welche übrigens keineswegs das sind, was durch den Namen ausgedrückt werden soll. 1. Salicylsäure, amorph, ist ein rohes Präparat, aus mikrokrystallinischen Nadeln bestehend, in der Regel gelblich oder röthlich gefärbt. Die Fabrikanten suchen diese Färbungen bisweilen durch Zusatz blauer Farbstoffe zu verdecken. 2. Salicylsäure, rekrystallisirt, eignet sich, falls eine gute Sorte benutzt wird, zur medicinischen Verwendung. 3. Salicylsäure, dialysirt, ist die beste Marke und zum Arzneigebrauch besonders zu empfehlen. Sie wird durch Destillation mit Wasserdampf und darauffolgendes Umkrystallisiren und durch Benutzung reinerer Phenolsorten gewonnen.

Das Natronhydrat lässt sich bei der Darstellung durch Kalihydrat nicht ersetzen. Aus Kaliumphenolat und Kohlensäure entsteht unter sonst gleichen Verhältnissen nicht Salicylsäure, sondern die dieser isomere Paraoxybenzoësäure. Ebenso entsteht Paraoxybenzoësäure auch bei der Verwendung von Natronhydrat, falls die bei den einzelnen Verfahren angegebenen Temperaturen erheblich überschritten werden. Als eine weitere mögliche Verunreinigung ist endlich die Oxyisophtalsäure zu erwähnen, welche entsteht, wenn Kohlensäure auf Dinatriumsalicylat einwirkt. — S. weiter unten.

Die reine Salicylsäure krystallisirt aus wässeriger Lösung in feinen, oft zolllangen Nadeln, beim freiwilligen Verdunsten der alkoholischen Lösung in grossen schiefen, vierseitigen Prismen. Sie schmilzt bei 156.8° und sublimirt beim vorsichtigen Erhitzen auf 200° in stark glänzenden feinen Nadeln. Beim raschen Erhitzen zerfällt sie in Phenol und Kohlensäure, $C_7H_6O_3 = C_6H_6O + CO_2$. 1 Th. Salicylsäure löst sich in 578 Th. kalten Wassers, oder in 13 Th. siedenden Wassers; ferner in 50 Th. Glycerin. Mit Wasserdämpfen ist sie leicht flüchtig. In Alkohol, Aether und Chloroform ist sie sehr leicht löslich. Die wässerige Lösung reagirt sauer und schmeckt säuerlichsüss und adstringirend. Salicylsäure in Pulverform reizt die Schleimhäute stark; besonders reizen schon geringe Mengen von Salicylsäure in Staub- oder Dampfform die Nasenschleimhaut zu heftigem Niesen.

Bei Gegenwart von Natriumphosphat oder Borax wird die Löslichkeit der Salicylsäure in Wasser sehr erheblich gesteigert, doch schmeckt eine Lösung von Borax und Natriumsalicylat intensiv bitter.

Ihrer chemischen Natur nach ist die Salicylsäure eine Säure mit gemischtem Charakter. Wie die Formel $C_6H_4\langle{}^{OH}_{COOH}$ zeigt, besitzt sie die Carboxylgruppe, neben dieser aber auch noch die Hydroxylgruppe direct am Benzolkern.

Es ist daher die Salicylsäure als eine einbasisch zweiwerthige Säure aufzufassen. Bei der Salzbildung wird in erster Linie das Wasserstoffatom der Carboxylgruppe, erst in zweiter Linie das Wasserstoffatom der Phenolgruppe durch Metalle ersetzt. Lassen wir z. B. Natriumcarbonat auf Salicylsäure einwirken, so bildet sich selbst bei einem grossen Ueberschuss des ersteren stets nur Mononatriumsalicylat, ebenso bei der Einwirkung von Calciumcarbonat stets aus Monocalciumsalicylat. Bringt man dagegen die Salicylsäure mit einem Ueberschuss von Natronhydrat oder Kalkhydrat zusammen, so bildet sich Dinatriumsalicylat, beziehungsweise Dicalciumsalicylat.

	primär	secundär
$C_6H_4\langle{}^{OH}_{COOH}$	$C_6H_4\langle{}^{OH}_{COONa}$	$C_6H_4\langle{}^{ONa}_{COONa}$
Salicylsäure	Mononatrium-salicylat	Dinatrium-salicylat.

Von diesen Salzen sind die primären, dem Typus $C_6H_4OH.COONa$ entsprechenden, die wichtigeren. Zunächst deswegen, weil sie haltbar und gut charakterisirt und aus diesem Grunde wohlbekannt sind, aber auch deshalb, weil nur sie bisher praktische Anwendung gefunden haben; sie sind auch die leichter löslichen. Die secundären Salze sind weniger gut bekannt, weniger haltbar und überhaupt weniger durchgearbeitet, auch schwerer löslich als die vorigen.

Die Salicylsäure bildet auch Aether, von denen die wichtigen die den primären Salzen entsprechenden sind. Sie entstehen, wenn man salicylsaures Natron mit Jodalkylen oder mit ätherschwefelsauren Salzen zusammenbringt, aber auch durch blosse Einwirkung von Schwefelsäure (oder anderen Condensationsmitteln) auf ein Gemisch von Salicylsäure und den betreffenden Alkoholen. Der bekannteste Aether der Salicylsäure ist der Salicylsäuremethyläther $C_6H_4.OH.COOCH_3$, welcher den Hauptbestandtheil des Wintergreenöles ausmacht und als Ersatz des letzteren in erheblichen Mengen aus synthetischer Salicylsäure dargestellt wird.

Die wichtigste chemische Veränderung, welche die Salicylsäure erleidet, ist ihr Zerfall in Phenol und Kohlensäure. Dieselbe erfolgt, ausser bei raschem Erhitzen der Salicylsäure allein, auch beim Erhitzen der Salicylsäure mit Wasser im geschlossenen Rohre, ferner beim Erhitzen mit Salzsäure, Jodwasserstoffsäure und verdünnter Schwefelsäure. — Die Alkalisalze der Salicylsäure werden beim Erhitzen mehr oder weniger leicht, und zwar meist in paraoxybenzoësaure Salze umgelagert. Durch Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf trockene Salicylsäure entsteht Sulfosalicylsäure $C_7H_6SO_6$, beim Erhitzen mit Braunstein oder Kaliumbichromat und verdünnter Schwefelsäure wird sie zu Kohlensäure und Ameisensäure oxydirt. Durch concentrirte Salpetersäure entsteht schon in der Kälte Nitrosalicylsäure, $C_7H_5NO_5$, durch Einwirkung von Chlor auf Salicylsäure Monochlorsalicylsäure $C_7H_5ClO_3$ und Dichlorsalicylsäure, $C_7H_4Cl_2O_3$, durch Einwirkung von Kaliumchlorat wird Salzsäure-Chloranil $C_6Cl_2O_2$ (Perchlorchinon) gebildet. Brom bildet mit Salicylsäure Monobrom- und Dibromsalicylsäure, beide farblos und bei längerer Einwirkung von einem grossen Ueberschuss Brom Tribromsalicylsäure, letztere in gelblichen Prismen krystallisirend. Beim Zusammenschmelzen von Salicylsäure mit Jod entsteht ein Gemenge von Mono-, Di- und Trijodsalicylsäure.

Von Reactionen der Salicylsäure sind folgende zu erwähnen: 1. Die wässerige Lösung der Salicylsäure oder ihrer Salze gibt mit Eisenchlorid eine violette Färbung. Mineralsäuren, auch Essigsäure, verhindern die Reaction. 2. Die primären Alkali-

salze fällen Silbernitrat weiss (salicylige Säure gibt gelben Niederschlag). 3. Wird Salicylsäure oder ein Salz derselben mit Alkohol und concentrirter Schwefelsäure erhitzt, so tritt der charakteristische Geruch nach Wintergreenöl auf. 4. Schon aus sehr verdünnten wässerigen Lösungen von Salicylsäure fällt auf Zusatz von Bromwasser ein unlöslicher weisser Niederschlag aus (bestehend aus Monobromsalicylsäure, beziehungsweise Dibromsalicylsäure).

Die im Handel vorkommende, auch die für den medicinalen Gebrauch bestimmte Salicylsäure ist nicht ganz rein, sondern enthält stets wechselnde Mengen von Kresotinsäuren, bisweilen auch Paraoxybenzoësäure und Oxyisophtalsäure. Ein Gehalt an Kresotinsäure ist nicht gleichgiltig, weil schon eine Salicylsäure von 5 Procent Kresotinsäuregehalt kein krystallisirendes Natriumsalicylat mehr liefert. Ferner macht schon ein mittlerer Gehalt (3—4 Procent) des Natriumsalicylates an kresotinsaurem Natrium das erstere zu manchen Zwecken untauglich. S o l c h e s N a t r i u m s a l i c y l a t g i b t z. B. b e i m C o m p r i m i r e n s c h m i e r i g e T a b l e t t e n!

Will man aus der Handelssäure sich eine r e i n e Salicylsäure darstellen, so verfährt man wie folgt: Man bringt in einen geräumigen Kolben eine beliebige Menge Salicylsäure, übergiesst dieselbe mit einer hinreichenden Menge warmen destillirten Wassers und trägt in kleinen Portionen unter Erwärmen allmälig einen Ueberschuss von reinem (eisenfreiem) gefälltem Calciumcarbonat ein. Sobald die Säure gesättigt ist, filtrirt man ab und dampft das Filtrat bis zur Krystallbildung ein. Die sehr schwer löslichen Krystalle von Calciumsalicylat werden nochmals aus heissem Wasser umkrystallisirt, schliesslich mit Salzsäure zersetzt und die sich abscheidende Salicylsäure zunächst durch Waschen mit Wasser, schliesslich durch nochmaliges Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt.

Auch die medicinische Salicylsäure ist — wenigstens so weit die Ph. Germ. II. in Betracht kommt — kein reines Präparat. Die meisten Pharmakopöen lassen überhaupt nur auf färbende oder farbstoffgebende Substanzen, sowie auf Phenol prüfen. Der, wie vorher gezeigt, nicht unwichtige Kresotinsäuregehalt wird gar nicht berücksichtigt. Es dürften daher zweckmässig nachstehende Prüfungen als Ergänzung hinzuzufügen sein:

1. Die Salicylsäure gebe mit Aether nur klare und blanke Lösungen. Zahlreiche Präparate werden dieser Anforderung nicht genügen; insbesondere wird man häufig Abscheidung von rothem oder blauem Farbstoff beobachten. Das sind Producte, welche in der Fabrikation gefärbt ausfielen und nun durch den Farbstoffzusatz ein weisses Aussehen erhalten sollten.

2. Der Schmelzpunkt liege nicht erheblich unter 155°.

3. P r ü f u n g a u f K r e s o t i n s ä u r e. 3 g Salicylsäure werden in 15 ccm Wasser, welches in einem 200 ccm-Kölbchen zum Sieden erhitzt ist und etwa 1—2 g reines (eisenfreies) Calciumcarbonat aufgeschlämmt enthält, eingetragen. Nach erfolgter Neutralisation wird die Flüssigkeit, ohne zu filtriren, unter Umschwenken auf freier Flamme auf etwa 5 ccm eingekocht, so dass schon in der Hitze starke Krystallausscheidung stattfindet. Nach dem Erkalten wird die noch mit etwas Wasser verdünnte Mutterlauge in ein weites Reagensglas abgegossen, in diesem bis auf etwa 1 ccm eingekocht und durch Reiben mit einem Glasstabe zur Krystallisation gebracht. Man verdünnt mit 1 ccm Wasser, giesst die Mutterlauge durch ein mit loser Watte verstopftes Trichterchen in ein Reagensglas ab. Aus dem nochmals auf etwa 1 ccm eingekochten Filtrate fällt beim Versetzen mit Salzsäure bei einem Kresontinsäuregehalte der ursprünglichen Säure von 3—5 Procent ein Säuregemisch in relativ grosser Menge aus, welches unter heissem Wasser schmilzt und als dicker Oeltropfen am Boden des Reagensglases sich ansammelt. Säuren von 0.5—1.0 Procent Kresotinsäuregehalt zeigen diese Erscheinung nicht; die bei ihnen durch Salzsäure ausgeschiedene Säuremenge ist gering und schmilzt beim Erwärmen des Wassers bis zum Sieden nicht.

α-O x y i s o p h t a l s ä u r e, C_6H_3 OH . COOH . COOH (1 : 2 : 4), soll angeblich von der Salicylsäure durch Behandeln mit alkoholfreiem Chloroform getrennt werden

können; während Salicylsäure in diesem Lösungsmittel löslich ist, ist α-Oxyisophtalsäure darin unlöslich. — Zweckmässiger unterwirft man die Salicylsäure der Destillation mit Wasserdämpfen, wobei die α-Oxyisophtalsäure als graues Pulver oder in Form grauer Wärzchen hinterbleibt und durch Krystallisation aus heisser Salzsäure gereinigt werden kann. Schmelzpunkt 300—305°. Das Silbersalz ist schwer löslich. — S. auch unter *Acidum salicylicum*, Bd. I, pag. 88.

Anwendnng. Die Salicylsäure wird auf Grund ihrer gährungs- und fäulnisshemmenden Eigenschaften in der Medicin, im Haushalt und ausserdem in der Technik in sehr grossem Umfange angewendet. Als Antisepticum wirkt sie besonders auf organisirte, weniger auf nicht organisirte Stoffe ein, und zwar am günstigsten in wässeriger und alkoholischer Lösung, Lösungen in Oel sind weniger wirksam. Zu beachten ist, dass sie in Substanz oder in concentrirten Lösungen stark ätzend wirkt, worauf ihre Verwendung als Hühneraugenmittel (s. Salicylcollodium) beruht. Innerlich genommen bewirkt sie in medicinalen Gaben Erniedrigung der Temperatur unter Erhöhung der Schweisssecretion, auch beeinflusst sie anormale Gährungserscheinungen in Magen und Darm. Grosse Dosen tödten durch Respirationslähmung.

Man benutzt daher die Salicylsäure äusserlich in den verschiedensten Formen, und zwar in Lösungen, Salben, Streupulvern, Pudern u. s. w. in der Wundbehandlung bei den verschiedensten Indicationen, Haut-, Mund- und Zahnkrankheiten u. s. w., dabei ist jedoch im Auge zu behalten, dass nur die freie Salicylsäure, nicht aber deren Salze antiseptisch wirken. Innerlich wird die Salicylsäure kaum noch gegeben, wegen des störenden Reizes, den sie auf die Schleimhäute des Verdauungstractus ausübt. Man reicht vielmehr fast ausschliesslich das *Natrium salicylicum*, und zwar als Antipyreticum (Chinin der Armen!), gegen acuten Gelenkrheumatismus und gegen Hemicranie (Migräne). Als unangenehme Nebenwirkungen sind zu verzeichnen Schüttelfröste, Eingenommensein des Kopfes, Ohrensausen, Collaps, Uebelkeit, Albuminurie und Oedeme. Sehr grosse Dosen können den Tod durch Respirationslähmung bewirken. In den Urin geht die Salicylsäure zum Theil als Salicylursäure über. Nachweis im Urin durch Ausschütteln des angesäuerten Urins mit Aether und Prüfung des Verdampfungsrückstandes mit Eisenchlorid. In der gleichen Weise erfolgt auch der Nachweis der Salicylsäure in Nahrungs- und Genussmitteln, doch benutzt man zum Ausschütteln zweckmässig ein Gemenge von gleichen Theilen Aether und Petroläther.

Im Haushalt und in der Technik findet die Salicylsäure besonders als Conservirungsmittel für Nahrungs- und Genussmittel ausgedehnte Verwendung, obgleich die Meinungen darüber, ob die Salicylsäure unbedingt unschädlich ist, noch sehr getheilt sind. Milch gerinnt bei 0.02 Procent Salicylsäure erst nach 60 Stunden, bei 0.04 Procent nach 82 Stunden, bei 0.06 Procent noch nicht in 8 Tagen. — Bier, namentlich das für den Export nach tropischen Gegenden bestimmte, erhält einen Zusatz von 4—6 g Salicylsäure pro Hektoliter. — Wein wird mit 2—4 g Salicylsäure pro Hektoliter versetzt. Wie hoch der übliche Zusatz für Conserven und Präserven ist, entzieht sich jeder Beurtheilung.

Enorme Quantitäten Salicylsäure werden zur Darstellung von Chrysaminen, d. h. sehr echten gelben Farbstoffen verwendet, welche bei der Einwirkung von Tetrazodiphenyl, Tetrazoditolyl und Tetrazodixylyl auf Salicylsäure, beziehungsweise deren Isomere entstehen (D. R.-P. 31658). — Sehr erhebliche Mengen werden ferner bei der Fabrikation von Eiweiss, Leim, Gelatine, Darmsaiten verbraucht, Fabrikationszweige, bei denen es sich wesentlich darum handelt, an sich leicht verderbende Materialien durch Salicylsäure zu conserviren.

B. Fischer.

Salicylsäure-Collodium, ein gegenwärtig sehr beliebtes Hühneraugenmittel, ist eine Auflösung von 1 Th. Salicylsäure in 10 Th. Collodium mit oder ohne Zusatz von 1 Th. *Extr. Cannabis ind.*, welch letzteres wohl überhaupt durch Chlorophyll

zu ersetzen wäre. Die Wirkung beruht auf der Fähigkeit der Salicylsäure, Keratin zu erweichen. Die Epidermis, gleichgiltig, ob sie verdickt oder nicht verdickt ist, löst sich in grossen Fetzen ab. Ich glaube beobachtet zu haben, dass sehr häufig nach dem Gebrauche starke Entzündung eintritt, und dass die Hühneraugen sich schneller erneuern als vorher.

RADLAUER's Hühneraugenmittel zeigt die oben angegebene Zusammensetzung.

B. Fischer.

Salicylsäure-Mundwasser. Von den zahlreich gegebenen Vorschriften sei nachstehende hier in Erinnerung gebracht: *Acidi salicylici* 1 g, *Spiritus dilutus* 150 g, *Ol. Menth. pip. gtt.* *V*, *Ol. Ross. gtt.* 2 g, *Tinct. Coccionellae q. s.*

B. Fischer.

Salicylsäure-Salbenmull, *Unguentum salicylatum extensum* nennt man einen unappretirten, mit salicylsäurehaltiger (10 Procent oder 20 Procent) Salbenmasse gefüllter Mull. — S. Salbenmulle! Die zur Herstellung des 10procentigen Salicylsalbenmulls nothwendige Salbenmasse bereitet man nach E. DIETERICH durch Mischung von 80 g *Sebi benzoinat.*, 10 g *Adipis* und 10 g *Acid. salicylic.*, den 20procentigen Salicylsalbenmull aus 65 g *Sebi benzoinat.*, 15 g *Adipis* und 20 g *Acid. salicylic.*

H. Thoms.

Salicylsäure-Spray ist eine Lösung von 1 Th. Salicylsäure in 300 Th. Wassers.

H. Thoms.

Salicylsäure-Vaseline. *Cerae flavae, Paraffin. solidi aa.* 25 g, *Vaselin. flavi* 100 g, *Acidi salicylici* 2.5 g, *Ol. Wintergreen gtt. XV.*

B. Fischer.

Salicylsäure-Watte. Im Handel finden sich Watten mit 4 Procent oder 10 Procent Salicylsäuregehalt. Man löst die Salicylsäure in verdünntem Alkohol, tränkt mit dieser Lösung reine entfettete Watte und verdunstet den Alkohol. Um die Salicylsäure an der Baumwollenfaser besser haftend zu machen, wurde früher zu der alkoholischen Imprägnirflüssigkeit ein Zusatz von Ricinusöl gegeben, welches wegen seiner grossen Neigung zum Ranzigwerden sich jedoch als unzweckmässig erwiesen hat und jetzt durch Glycerin ersetzt wird. Zur Bereitung der 4procentigen Salicylsäurewatte löst man 4 Th. Salicylsäure und 4 Th. Glycerin in 100 Th. Weingeist und fügt 200 Th. Wasser hinzu. In diese Mischung bringt man 92 Th. reiner, entfetteter Baumwolle, so dass dieselbe gleichmässig durchtränkt wird und trocknet bei mässiger Wärme. Um eine 10procentige Salicylsäurewatte herzustellen, verwendet man auf 100 Th. Weingeist und 200 Th. Wasser 10 Th. Salicylsäure, 10 Th. Glycerin und 80 Th. Baumwolle.

Die Salicylsäurewatte dient Verbandzwecken bei der Wundbehandlung. — S. auch Verbandstoffe.

H. Thoms.

Salicylsaure Salze werden die Salze der Salicylsäure genannt. Da die letztere $C_6H_4\langle{}^{OH}_{COOH}$ zwei vertretbare Wasserstoffatome besitzt, so liefert sie auch zwei Reihen von Salzen, primäre und secundäre, welche den nachfolgenden Typen entsprechen, wenn M ein einwerthiges Metallatom ist:

$C_6H_4\langle{}^{OH}_{COOH}$	$C_6H_4\langle{}^{OH}_{COOM}$	$C_6H_4\langle{}^{OM}_{COOM}$
Salicylsäure	primäres Salicylat	secundäres Salicylat.

Die wichtigere von beiden Salzreihen ist diejenige der primären Salze. Die letzteren bilden sich, wenn Salicylsäure mit relativ schwachen Basen gesättigt wird; sie sind gut charakterisirt und können auch als Salicylate „schlechthin“ bezeichnet werden. Die secundären Salze entstehen durch Einwirkung überschüssiger, starker (ätzender) Basen nur unter besonderen Bedingungen. Sie sind im Allgemeinen schwieriger löslich als die vorigen, weniger beständig, auch weniger gut gekannt.

Die Salicylate der Alkalien haben die Eigenschaft, in wässeriger Lösung, besonders bei Gegenwart von freiem Alkali, sich durch den Luftsauerstoff zu oxydiren. Sie nehmen in Folge dessen unter Farbstoffbildung dunkle Färbung an. Beim trocknen Erhitzen spalten sie sich meist in Carbonate und Phenol.

Ammoniumsalicylat, $C_7H_5O_3 . NH_4$, *Ammonium salicylicum*, salicylsaures Ammoniak. Entsteht durch Neutralisiren von Salicylsäure mit Ammoniak bis zur schwach sauren Reaction. Beim Eindampfen der Lösung entstehen Krystallschuppen, beim freiwilligen Verdunsten seidenglänzende Nadeln. Schmelzpunkt 126°. Sehr leicht löslich in Wasser.

Kaliumsalicylat, primäres, $C_7H_5O_3K + {}^1/_2 H_2O$, *Kalium salicylicum*, salicylsaures Kalium, entsteht durch Neutralisation der Salicylsäure mit Kaliumcarbonat oder -bicarbonat. Die noch schwach sauer reagirende Lösung wird zur Trockne gedampft und aus starkem Alkohol umkrystallisirt. Löslich in Alkohol und in Aether. In trockenem Zustande hält es sich unverändert, an der Luft zieht es Feuchtigkeit an und zersetzt sich bald unter Braun- bis Schwarzfärbung.

Natriumsalicylat, primäres, $C_7H_5O_3Na + {}^1/_2 H_2O$, *Natrium salicylicum,* salicylsaures Natrium. Zur Darstellung dieses pharmaceutisch wichtigsten Salzes werden 100 Th. Salicylsäure mit 60 Th. eisenfreiem Natriumbicarbonat so neutralisirt, dass die Lösung noch sauer reagirt. Man bringt zur Trockne und krystallisirt aus Alkohol um. Wichtig ist es, eine möglichst kresotinsäurefreie Salicylsäure anzuwenden, da schon bei einem Gehalt von 5 Procent Kresotinsäure das Salz nicht mehr krystallisirt. Ferner muss die Lösung schwach sauer gehalten werden, da sonst ein braunes Präparat erzielt wird. Vor Eisen muss das Präparat geschützt werden, da es sonst röthliche Färbung annimmt. Die wässerige Lösung schmeckt widerlich süsslich. Geschmackscorrigens ist Cognac mit Kochsalz. Zur Darstellung comprimirter Tabletten muss kresotinsäurefreies Natriumsalicylat benutzt werden, sonst fallen die Tabletten schmierig, beziehungsweise seifig aus. — Prüfung etc. s. *Natr. salicylic.*, Bd. VII, pag. 274.

Natriumsalicylat ist ein gutes Lösungsmittel für Coffeïn, mit welchem es anscheinend ein leicht lösliches Doppelsalz eingeht. — S. unter Coffeïn, Bd. III, pag. 201. Theobrominum-Natrio-salicylicum wird jüngst (Ende 1889) als Diuretin in den Handel gebracht. — S. auch Theobromin.

Calciumsalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Ca + 2H_2O$, salicylsaurer Kalk, *Calcium salicylicum* entsteht durch Sättigen von Salicylsäure mit Calciumcarbonat. Krystallisirt aus Wasser in Octaëdern. Schwer löslich in kaltem Wasser, leicht in siedendem (kresotinsaurer Kalk ist leicht löslich).

Calciumsalicylat, secundäres, $C_7H_4O_3Ca + H_2O$, Dicalciumsalicylat entsteht beim Erhitzen des primären Salzes mit einer Lösung von Aetzkalk in Zuckerwasser oder auch beim Erhitzen von Salicylsäure mit Ammoniak und Chlorcalcium oder mit überschüssiger Kalkmilch. Alkalisch reagirendes, sandiges Krystallpulver, fast unlöslich in Wasser.

Strontiumsalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Sr + 2H_2O$, durch Sättigen von Strontiumcarbonat mit Salicylsäure bildet grosse glänzende Krystalle. Das secundäre Salz scheint noch nicht dargestellt zu sein.

Baryumsalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Ba + H_2O$, Baryumsalicylat. Durch Sättigen von Salicylsäure mit Baryumcarbonat. Kurze Nadeln, in Wasser leicht löslich.

Baryumsalicylat, secundäres, $C_7H_4O_3Ba + 2H_2O$, Dibaryumsalicylat; eine siedendheisse Lösung des primären Baryumsalicylates wird mit Barythydrat gefällt. Nadeln, in siedendem Wasser sehr schwer löslich.

Magnesiumsalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Mg + 4H_2O$, *Magnesium salicylicum.* Durch Sättigen von Salicylsäure mit eisenfreiem Magnesiumcarbonat. Luftbeständige Krystalle, löslich in 10 Th. Wasser, auch in Alkohol. Medicinisch bei Typhus abdominalis verwendet (HUCHARD).

Zinksalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Zn + 3H_2O$, salicylsaures Zink, *Zincum salicylicum*, s. d.

Bleisalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Pb + H_2O$, *Plumbum salicylicum* entsteht beim Erhitzen von Salicylsäure mit Wasser und Bleicarbonat oder beim Fällen von Natriumsalicylat mit Bleiacetatlösung. Im heissen Wasser leicht löslich.

Bleisalicylat, secundäres, $C_7H_4O_3Pb$, Dibleisalicylat. Entsteht beim Kochen des primären Salzes mit Wasser oder beim Eintröpfeln von Bleiessig in eine Lösung des primären Salzes. Schwerer krystallinischer Niederschlag, der durch Kochen zersetzt wird.

Fünftel-Bleisalicylat, $2Pb.C_7H_4O_3.2PbO$, also basisches Bleisalicylat, fällt beim Kochen einer Lösung des primären Salzes mit Ammoniak in Form glimmerartiger Blättchen aus. Reagirt alkalisch.

Kupfersalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Cu + 4H_2O$, *Cuprum salicylicum*, salicylsaures Kupfer wird erhalten durch Umsetzen von Baryumsalicylat mit Kupfersulfat. Aus dem vom Baryumsulfat getrennten Filtrat krystallisirt das Salz in Form langer blaugrüner Nadeln. Verliert das Krystallwasser unter 100° und wird dann dunkelolivenfarbig. Leicht löslich in Wasser, auch in Alkohol und in Aether. Zerfällt beim Kochen mit Wasser in freie Salicylsäure und Dikupfersalicylat, $C_7H_4O_3Cu + H_2O$.

Dikupfersalicylat, $C_7H_4O_3.Cu + H_2O$, s. die vorige Verbindung; gelbgrünes leichtes Pulver, wenig löslich in siedendem Wasser, unlöslich in Alkohol und in Aether.

Quecksilbersalicylate, nach LAJOUX und GRANDVAL.

Mercurosalicylat, primäres, $C_7H_5O_3Hg$, normales Mercurosalicylat, wird durch Fällen von Natriumsalicylat im Ueberschuss durch eine möglichst wenig saure Lösung von Mercuronitrat dargestellt. Der weisse Niederschlag wird mit heissem Wasser ausgewaschen und getrocknet. Das Salz verhält sich gegen Reagentien (KOH und H_2S) wie ein gewöhnliches Mercurosalz.

Mercurosalicylat, secundäres, $C_7H_4O_3Hg_2$, neutrales Mercurosalicylat wird gewonnen, indem man das vorige, primäre Salz mit grossen Mengen Aether behandelt. Dabei spaltet sich das letztere in freie Salicylsäure, welche in die ätherische Lösung geht und in das darin unlösliche neutrale Mercurosalicylat. Das letztere erscheint bei 100° getrocknet, grünlich, schwärzt sich mit Alkalien und verhält sich Reagentien gegenüber gleichfalls wie ein gewöhnliches Mercurosalz.

Mercurisalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Hg$ oder normales Mercurisalicylat entsteht durch Fällen einer überschüssigen Natriumsalicylatlösung durch eine verdünnte Mercurinitratlösung. Der entstehende weisse Niederschlag wird, um Natriumsalicylat und freie Salicylsäure, sowie Natriumnitrat zu entfernen, längere Zeit mit kaltem Wasser gewaschen. Die Verbindung verhält sich gegen Reagentien wie ein gewöhnliches Mercurisalz, gibt also, mit H_2S behandelt, schwarzes HgS, mit KOH behandelt, gelbes HgO.

Mercurisalicylat, secundäres, $C_7H_4O_3Hg$, neutrales Mercurisalicylat, *Hydrargyrum salicylicum* der Officinen. Entsteht in geringer Menge beim Fällen von Mercurichlorid mit Natriumsalicylat. Quantitativ, wenn man 1 Mol. frisch gefälltes Quecksilberoxyd mit 2 Mol. Salicylsäure und der nöthigen Menge Wasser längere Zeit erhitzt und dann mit heissem Wasser, Alkohol und Aether nachwäscht. Weisses, amorphes, zartes Pulver, unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether. Löslich in Kochsalzlösung und in Natronlauge, beziehungsweise Kalilauge. Das Quecksilber lässt sich ohne Zerstörung des Moleküls nicht nachweisen. — S. auch *Hydrargyrum salicylicum*, Bd. V, pag. 314.

Cadmiumsalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Cd + H_2O$, durch Umsetzen von Magnesiumsalicylat mit Cadmiumsulfat zu erhalten, bildet farblose Nadeln, die sich bei 75—80° C. zersetzen.

Mangansalicylat, primäres, $(C_7H_5O_3)_2Mn + 2H_2O$, durch Behandeln von Salicylsäure, mit Wasser und Mangancarbonat in der Wärme. Aus der rosenrothen Lösung erhält man beim Abdampfen bei Luftabschluss rosenrothe Krystalle obiger Zusammensetzung, während sich die Lauge beim Abdampfen an der Luft durch Bildung von Mangandioxyd schwarz färbt.

Silbersalicylat, primäres, $C_7 H_5 O_3 Ag$, salicylsaures Silber. Man fällt Natriumsalicylat mit Silbernitrat und krystallisirt den weissen Niederschlag aus siedendem Wasser um. Farblose, durchsichtige, sehr glänzende Nadeln.

Eisensalicylat, Ferrisalicylat, nur in wässeriger Lösung, welche tief violett gefärbt ist, bekannt. Auf seiner Bildung beruht die Reaction auf Salicylsäure mit Ferrichlorid.

Wismutsalicylate. Das neutrale Salz, dem die Formel $(C_7 H_5 O_3)_3 Bi$ zukommen würde, ist nicht bekannt. JAILLET und RAGOUCI haben ein Salz der Zusammensetzung $Bi(C_7 H_5 O_3)_3 Bi(OH)_3 + 3 H_2O$ unter dem Namen saures Wismutsalicylat beschrieben. Sie gewannen es, indem sie 1 Th. krystallinisches Wismutnitrat durch 50 Th. Wasser fällten, welches mit Natronlauge schwach alkalisch gemacht war und 2 Th. Natriumsalicylat gelöst enthielt. Der entstehende Niederschlag wird dreimal mit Wasser durch Decantiren gewaschen, dann gesammelt und getrocknet.

Wird das soeben beschriebene Salz mit Wasser gewaschen, bis sich im Filtrat durch Eisenchlorid keine Salicylsäure mehr nachweisen lässt, so erhält man ein basisches Wismutsalicylat der Zusammensetzung $Bi(C_7 H_5 O_3)_3 . Bi_2 O_3$, des *Bismutum salicylicum* oder *Bismutum salicylicum basicum* oder *Bismutum subsalicylicum* der Officinen, welches von ADRIAN und SOLGER bei Magen- und Darmcatarrhen empfohlen worden ist.

BECKURTS gibt (Handb. d. prakt. Pharm. I, pag. 464) auf Grund eigener Versuche Folgendes an: Werden 2 Mol. neutrales Wismutnitrat in der eben erforderlichen Menge verdünnter Salpetersäure gelöst, durch eine schwach alkalische Lösung von 6 Mol. Natriumsalicylat gefällt, der Niederschlag durch Decantiren bis zum Verschwinden der Salpetersäurereaction gewaschen und bei 40° getrocknet, so resultirt ein Präparat der Formel $Bi(C_7 H_5 O_3)_3$, also das neutrale Wismutsalicylat. Wird dieses neutrale Salz mit Wasser gewaschen bis zum Verschwinden der Salicylsäurereaction im Filtrat, so erhält man ein Präparat, welches 70.35 Procent $Bi_2 O_3$ aufweist; BECKURTS lässt dessen Zusammensetzung zweifelhaft. Ich möchte mich bei dem medicinisch verwendeten Präparat für die Formel $Bi(C_7 H_5 O_3)_3 . Bi_2 O_3$ entscheiden, da mir verschiedene Präparate stets einen Gehalt von 63—64 Procent $Bi_2 O_3$ ergaben, der zu obiger Formel gut stimmt.

Zu den Salicylaten in weiterem Sinne wären noch zu rechnen die Verbindungen der Salicylsäure mit Alkaloiden. Dieselben wurden in der Erwartung dargestellt, dass ihre wässerigen Lösungen haltbarer sein würden als diejenigen anderer Alkaloidsalze, eine Hoffnung, die jedoch nur zum Theil in Erfüllung gegangen ist. Man gewinnt sie durch Neutralisation der Salicylsäure mit den betreffenden Alkaloiden in rein wässeriger oder wässerig alkoholischer Lösung, wobei wiederum Sorge dafür zu tragen ist, dass die Lösungen noch schwach sauer reagiren. Man siehe unter den Namen der betreffenden Alkaloide.

Ferner wären noch hierher zu rechnen die von der Salicylsäure sich ableitenden Aetherarten. Da von den Aethern, welche Alkylreste der Fettreihe enthalten, eigentlich nur der Salicylsäuremethyläther in Betracht kommt, so wolle man über diesen bei *Ol. Gaultheriae*, Bd. VII, pag. 467, bezüglich der Phenolreste enthaltenden Aether unter Salole nachlesen. B. Fischer.

Salicylsulfonsäure, das Ergebniss der Einwirkung von Schwefelsäure auf Salicylsäure:

$$C_6 H_3 \begin{cases} SO_3 H \\ OH \\ COOH \end{cases},$$

ein in gut ausgebildeten Krystallen zu erhaltendes Präparat, ist von ROCH als Eiweissreagens empfohlen worden. Es genügt, wenige Krystalle der leicht löslichen Säure in einige Cubikcentimeter des zu prüfenden klaren Harns zu bringen und umzuschütteln.

Der Eintritt einer Trübung zeigt mit Sicherheit die Anwesenheit von Eiweiss an. Die Grenze der Empfindlichkeit liegt bei einer Verdünnung der Eiweisslösung

1:20000. Normaler Harn, sowie Lösungen von Harnstoff, Harnsäure, Pepton, Traubenzucker geben mit Salicylsulfonsäure weder Fällung, noch Trübung.

Zum bequemen Gebrauch fertigt die chemische Fabrik von Dr. v. HEYDEN in Radebeul-Dresden ein Reagenspapier (Pergamentpapier) mit Salicylsulfonsäure an. Filtrirpapier eignet sich nicht dazu.

Salicylursäure, $C_9H_9NO_4 = OH.C_6H_4CO.NH.CH_2COOH$. Wird Salicylsäure innerlich eingenommen, so tritt sie im Urin zum Theil als freie Salicylsäure, zum Theil als Salicylursäure auf. Die letztere steht zur Amidoessigsäure (dem Glycocoll) in dem nämlichen Verhältnisse, wie die Hippursäure zum Glycocoll.

$CH_2(NH_2)COOH$	$CH_2NH(C_6H_5CO)COOH$	$CH_2NH(C_6H_4OH.CO)COOH$
Glycocoll	Hippursäure	Salicylursäure.

Während Hippursäure nichts anderes ist als Amidoessigsäure (Glycocoll), in welches ein H-Atom der NH_2-Gruppe durch den Benzoylrest C_6H_5CO ersetzt wurde, ist die Salicylursäure dementsprechend Amidoessigsäure (Glycocoll), in welches das nämliche H-Atom durch den Salicylsäurerest $C_6H_4.OH.CO$ ersetzt ist.

Zur Darstellung wird Salicylharn auf ein kleines Volumen eingedampft und dann mit Aether ausgeschüttelt. Man verdunstet den Aether und erhitzt den Rückstand im Luftstrome auf 140—150°, um beigemengte Salicylsäure zu verflüchtigen. Dünne Nadeln, schwer löslich in kaltem Wasser, ziemlich löslich in Aether, leicht löslich in Alkohol. Schmelzen bei 160° und zersetzen sich oberhalb 170°. Mit Eisenchlorid gibt Salicylursäure violette Färbung. Das in kaltem Wasser sehr schwer lösliche Baryumsalz bildet wasserhaltige Prismen. B. Fischer.

Salicylwasserstoff, s. Salicylaldehyd.

Salicylwatte, s. Salicylsäurewatte.

Salies, Département Haute-Garonne in Frankreich, besitzt zwei 15° kühle Quellen. Die salinische enthält NaCl 30.12 und $CaSO_4$ 3.304, die Schwefelquelle CaS 0.114 und $CaSO_4$ 1.178 in 1000 Th.

Salies-de-Béarn, Département Basses-Pyrenées in Frankreich, besitzt eine 15° kühle Soole le Raillat mit NaCl 195.729, $MgCl_2$ 5.581, $MgSO_4$ 3.413, $CaSO_4$ 7.253, NaJ 0.004 und NaBr 0.439 in 1000 Th.

Saligenin, $C_7H_8O_2$, Salicylalkohol, Orthooxybenzylalkohol, entsteht bei Einwirkung von verdünnten Säuren, Fermenten u. s. w. auf Salicin (s. d.), sowie durch Behandeln von Salicylaldehyd mit Natriumamalgam und endlich beim Erhitzen von Phenol mit Methylenchlorid, Natronlauge und Wasser auf 100°. Man stellt es dar durch Uebergiessen von 50 Th. Salicin mit 200 Th. Wasser und Hinzufügen von 3 Th. Emulsin. Nach 10—12stündiger Einwirkung wird das Saligenin mit Aether ausgeschüttelt und aus Benzol umkrystallisirt.

Es bildet rhombische Tafeln, welche bei 82° schmelzen und bei 100° sublimiren. Löslich in 15 Th. Wasser von 22°, leicht in heissem Wasser, sehr leicht in Alkohol und Aether. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit hochrother Farbe. Eisenchlorid färbt es blau.

Beim Erwärmen mit verdünnten Säuren geht das Saligenin in eine harzige Substanz, Saliretin, $C_{14}H_{14}O_3$, über. Beim Einleiten von Chlorgas in eine wässerige Saligeninlösung entsteht Trichlorphenol. Holfert.

Salin ist die bei der Veraschung der Melasse in sogenannten Calciniröfen gewonnene weissgebrannte Schlempekohle. Die Melassebrennereien sind jedoch, seit die Gewinnung der Saccharose aus der Melasse durch Osmose oder durch Elution bekannt geworden, nach und nach eingegangen. Die Melassenasche enthält durchschnittlich 7—12 Procent Kaliumsulfat, 18—20 Procent Natriumcarbonat, 17—22 Procent Chlorkalium, 30—35 Procent Kaliumcarbonat. Sie dient zur Gewinnung der Kalisalze. Holfert.

Salinaphtol ist Betol, s. Naphtalol, Bd. VII, pag. 230.

Salinische Wässer, s. Mineralwässer, alkalisch-salinische Mineralwässer, Bd. VII, pag. 58.

Salins, Département Jura in Frankreich, besitzt eine Quelle und eine Soole. Erstere, die Source de Salins, enthält bei 11.5° Na Cl 22.73 und Na Br 0.027, letztere 238.99 und 0.39 in 1000 Th.

Salins-Moutiers, Département Savoie in Frankreich, besitzt eine 35° warme Quelle mit Na Cl 11.194 in 1000 Th.

Salisburia, mit *Gingko Kaempf.* synonyme Gattung der *Taxineae.* — S. Bd. IV, pag. 632.

Saliretin, $C_{14}H_{14}O_3$, ist ein gelbliches Pulver, löslich in Alkohol und in Alkalien. — S. oben Saligenin.

Salitre heisst der rohe Natriumsalpeter, wie er sich in den Salpeterfeldern (Salitreros) in der regenlosen Zone Südamerikas findet.

Salivation (*saliva,* Speichel), Speichelfluss, ist das erste Symptom der Quecksilbervergiftung (s. Mercurialismus, Bd. VI, pag. 649). — Ueber Salivationscuren s. Bd. III, pag. 340 und Syphilis.

Salix, Gattung der nach ihr benannten Familie. Holzgewächse mit kurz gestielten, fast immer schmalen und gesägten Blättern. Blüthen zweihäusig, in Kätzchen; Deckblätter schuppenförmig, ungetheilt, bleibend oder abfällig; anstatt des Perigons 1—2 Nectarien; ♂ Blüthen: 2—5 Staubgefässe; ♀ Blüthen: Fruchtknoten aus 2 Carpellen 1fächerig; Kapselfrucht 2klappig, vielsamig; Samen schopfhaarig, ohne Endosperm.

Die zahlreichen, sehr variablen und leicht bastardirenden Arten werden in folgende 5 Gruppen eingetheilt.

1. *Amerina.* Kätzchen gestielt, mit den Blättern zugleich hervorbrechend; Kätzchenschuppen einfarbig, die ♂ gelb, die ♀ grün: *S. fragilis L.*, *alba L.*, *amygdalina L.*, *pentandra L.*, *babylonica L.*

2. *Purpureae.* Kätzchen seitenständig, sitzend, an der Basis mit schuppenförmigen Deckblättchen gestützt, vor den Blättern herausbrechend; Kätzchenschuppen zweifarbig, an der Spitze schwärzlich; Staubfäden 2, bis zur Spitze oder nur bis zur Mitte zusammengewachsen: *S. purpurea L.*, *rubra L.*, *Helix Sm.*

3. *Pruinosae.* Gleich der vorigen, jedoch Staubfäden getrennt; Kapseln sitzend, kahl: *S. daphnoides Vill.*

4. *Viminales.* Gleich der vorigen, jedoch Kapseln filzig, sitzend oder sehr kurz gestielt: *S. viminalis L.*, *acuminata Sm.*

5. *Capreae.* Kätzchen seitenständig, sitzend, an der Basis mit schuppenförmigen Deckblättern oder auch mit kleinen Blättern gestützt, im letzteren Falle bei der Fruchtreife an einem beblätterten Stiele; Kätzchenschuppen zweifarbig, an der Spitze schwärzlich; Staubfäden 2, getrennt; Kapseln kahl oder filzig, lang gestielt: *S. incana Schr.*, *cinerea L.*, *Caprea L.*, *aurita L.*, *nigricans Fr.*, *repens Wim. et Grab.*

Cortex Salicis, Weidenrinde, franz. Ecorce de saule, engl. Willow bark, wird von verschiedenen Arten gesammelt, nach Ph. Austr. VII. von *Salix alba L.*, *S. fragilis L.* und anderen Arten; einige Pharmakopöen erwähnen auch *S. Helix*, *pentandra* und *purpurea.* Ph. Germ. II. hat *Cortex Salicis* gar nicht aufgenommen.

Die Droge, welche von jüngeren Aesten im Frühlinge geschält wird, stellt biegsame, bis 1 mm dicke, aussen braune oder grünliche, ziemlich glatte und glänzende,

innen blassgelbe bis braune, blätterig-faserig brechende Rindenstreifen dar, welche fast geruchlos sind und adstringirend bitter schmecken. Der gelbliche oder röthlichbraune Querschnitt ist im Basttheile sehr zart gefeldert. Nach Ph. Austr. VI. und Neerl. muss der Querschnitt beim Befeuchten mit Schwefelsäure sich roth färben (Salicin); Ph. Austr. VII. hat an Stelle dieser Reaction die Schwärzung mit verdünnter Eisenchloridlösung (Gerbstoff) aufgenommen.

Mikroskopisch ist die Weidenrinde hauptsächlich durch den Bau des Periderms charakterisirt. Der Kork entsteht aus der Oberhaut und nimmt durch Sclerosirung der Aussenwand der Korkzellen den Charakter einer Epidermis an. Es bildet sich in der Regel jährlich nur eine Korkzellenreihe, da aber die älteren länger ausdauern, findet man anscheinend mehrere Oberhäute, thatsächlich aber die auf einander folgenden Korkplatten, deren kleine Zellen an der Aussenseite hufeisenförmig verdickt sind. Die inneren, Borke bildenden Korkschichten, welche man an älteren Rinden vorfindet, bestehen aus den typischen zarten Korkzellen.

Die primäre Rinde sclerosirt entweder gar nicht *(S. fragilis)* oder in geringem Umfange *(S. caprea)*, niemals wird ein Steinzellenring gebildet. Die Innenrinde ist durch die zu Platten vereinigten, nur durch einreihige Markstrahlen unterbrochenen Bastfaserbündel concentrisch geschichtet. Die Fasern sind sehr stark verdickt und erscheinen unter Wasser citronengelb. Steinzellen finden sich auch im Baste nur ausnahmsweise. Die Faserbündel sind von Krystallkammerfasern umkleidet, welche Einzelkrystalle führen. Im Weichbaste und in der primären Rinde sind reichlich Krystalldrusen.

Die Weidenrinden enthalten ausser Stärke eisengrünenden Gerbstoff (bis 13 Procent) und Salicin (bis 4 Procent), nach M. GESSLER bei *S. fragilis* 1.06—3.13 Procent in korkfreier Rinde. Diejenigen Rinden, deren Bast nach dem Trocknen bräunlich ist, sollen gerbstoffreicher, diejenigen mit gelbem Baste salicinreicher sein.

DOTT fand (1877) in einer Weidenrinde Milchsäure. In der Asche jüngerer Rinden ist der hohe Mangangehalt (1.53 Procent) bemerkenswerth.

Man verwendet die Weidenrinde von ärztlicher Seite nur selten als Adstringens im Decoct innerlich wie äusserlich. Beim Volke steht sie in grösserem Ansehen und gilt namentlich von jeher als Fiebermittel.

Die fieberwidrige Wirkung kommt dem Salicin zu, welches im Organismus in Salicylsäure, Saligenin und salicylige Säure verwandelt wird.

Die Rinde von *Salix nigra Marsh.*, einer nordamerikanischen Art, wird in neuerer Zeit als Carminativum und Sedativum bei sexueller Erregung empfohlen (HELBING).

J. Moeller.

Salkowsky's Phenolreaction besteht in dem Auftreten einer blauen oder grünlichen Färbung beim Zusatz von Aetzammoniak und wenigen Tropfen Chlorkalklösung zu einer Phenollösung.

Salkowsky's Probe auf Cholesterin besteht darin, dass in Chloroform gelöstes Cholesterin, mit concentrirter Schwefelsäure geschüttelt, letztere grün fluorescirend macht und das Chloroform blutroth färbt.

Salleron's Lactobutyrometer, s. Milchprüfung, Bd. VII, pag. 20.

Salleron's Petroleumprüfungsapparat ist ein Apparat, mittelst dessen man die Tension der Petroleumdämpfe bei gewisser Temperatur bestimmen kann. Das Petroleumgefäss steht mit einem Manometer und einem Thermometer in Verbindung. Man erforscht bei der Prüfung die Höhe einer Wassersäule, welche dem Drucke der bei einer gewissen Temperatur entwickelten Petroleumdämpfe das Gleichgewicht hält. Bei 35° ist die Wassersäule gleich 174 mm.

H. Thoms.

Salleron's Tropfglas besteht aus einem Kölbchen, welches mit einer an dem bauchigen Theil angebrachten, nach abwärts geneigten Ausflussöffnung versehen ist: SALLERON'S Tropfglas findet in der sogenannten stathmetrometrischen Analyse Anwendung. Letztere unterscheidet sich von der volumetrischen Methode dadurch, dass bei dieser die zur Reaction gelangenden Flüssigkeiten abgemessen werden, bei der ersteren hingegen das Gewicht bestimmt wird. Man füllt das Tropfglas mit einer gewogenen Flüssigkeit von bekanntem Gehalt an, tröpfelt sodann bis zur Endreaction heraus und wägt nach dem Eintreffen derselben den Kolben zurück. Die Gewichtsdifferenz drückt die in Verbindung getretene Menge des Reagenzes aus.

Fig. 186.



H. Thoms.

Salmiak ist *Ammonium chloratum.*

Salmiak, eisenhaltiger, s. Ammonium chloratum ferratum, Bd. I, pag. 313, und Eisenchlorid, Bd. III, pag. 638.

Salmiakgeist, eine Auflösung von Ammoniak in Wasser, weil dieses mit Hilfe von Salmiak hergestellt wird, das durch stärkere Basen zersetzt wird. Näheres über die Bildung der Ammoniaksalze befindet sich unter Ammoniak, Bd. I, pag. 302, *Ammonium chloratum*, Bd. I, pag. 312, über Herstellung, Prüfung und Verwendung des Salmiakgeistes unter *Liquor Ammonii caustici*, Bd. VI, pag. 327.

Salmiakgeist, blauer, ist Spiritus caeruleus.

Salmiaknebel heissen die Nebel, welche beim Annähern eines Salzsäuretropfens an Ammoniak entstehen. Die Bildung ist darauf zurückzuführen, dass sowohl Ammoniak wie Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur in kleinen Mengen flüchtig sind. Beim Zusammentreffen der Dämpfe bildet sich Ammoniumchlorid (Salmiak), welches sodann in Form eines Nebels sichtbar wird.

H. Thoms.

Salmiakpastillen, Salmiaktabletten. Zur Bereitung derselben werden 100 Th. *Succus Liquiritiae depur.*, 25 Th. *Saccharum album*, $^1/_2$ Th. *Oleum Foeniculi*, $12^1/_2$ Th. *Ammonium chloratum*, 6 Th. *Glycerin*, 3 Th. *Traganth* und soviel als nöthig *Pulvis radicis Liquiritiae* in einem erwärmten Mörser zu einer recht gleichförmigen Masse gemischt; diese wird dünn ausgewalzt und dann in kleine Rhomben zerschnitten. Um die Tabletten schön glänzend zu machen, werden sie nach dem Trocknen mit Alkohol besprengt. Sollen die Tabletten versilbert werden, so belegt man die ausgewalzten Platten auf beiden Seiten mit Blattsilber, schneidet sie dann und trocknet.

Salmo, Gattung der *Salmonidae,* einer Familie der Edelfische, ausgezeichnet durch die weite Mundspalte, den bis unter die Mitte oder der Hinterwand des Auges vorragenden Oberkiefer, die bezahnten Kiefer, Gaumen und Zunge und die zahnlosen Flügelbeine; die Schuppen sind klein, die Zähne auffallend gross und stark, kegelförmig, zum Ergreifen lebender Nahrung aller Art wohl geeignet. Die Eier sind gross; die Jungen meist dunkel querbindig, die Erwachsenen mit schwarzen oder röthlichen Flecken. Während der Laichzeit sind die Männchen lebhafter gefärbt als die Weibchen; bei gutgenährten Exemplaren ist das Fleisch röthlich, bei schlechtgenährten weiss. Alte Männchen haben oft während und nach der Laichzeit eine den Leib bedeckende, dicke, schwammige Schwarte, in welche die Schuppen eingebettet sind, oft ist bei denselben auch die Unterkieferspitze hakenförmig nach oben gekrümmt (Hakenlachs). Man kennt von dieser Gattung

mehr als 80 Arten, welche sich auf die beiden Untergattungen *Salmo* und *Trutta* vertheilen.

Salmo Val., Saibling oder Salbling. Pflugscharbein lang, mit zahnlosem Stiel.

Trutta Nilss., Lachs. Pflugscharbein lang, mit sehr langem Stiele, welcher mit im Alter oft ausfallenden Zähnen besetzt ist.

Salmo Thymallus L., s. Thymallus. v. Dalla Torre.

Salole. Unter dem „generellen Namen" Salole ist gegenwärtig jene Reihe primärer Salicylsäureester zu verstehen, die sich von der Salicylsäure dadurch herleitet, dass das Wasserstoffatom der Carboxylgruppe der letzteren durch einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest ersetzt ist. Ihre allgemeine Formel würde also sein:

$$C_6H_4 <^{OH}_{COOH} \qquad C_6H_4 <^{OH}_{COORa}$$

Salicylsäure Salole

wobei unter Ra (= aromatischer Rest) ein beliebiger Kohlenwasserstoffrest der aromatischen Reihe, also z. B. C_6H_5, C_7H_7, $C_{10}H_7$ u. s. w. zu verstehen ist.

Als Salol schlechthin dagegen wird, wenn keine erläuternde Bezeichnung hinzugefügt ist, stets das einfachste Glied dieser Reihe, der Salicylsäurephenyläther, das Salol κατ' ἐξοχήν, verstanden.

Die Darstellung der Salole erfolgt gerade so, wie diejenige zahlreicher anderer Ester in der Weise, dass man die betreffende Säure, hier die Salicylsäure, unter Einfluss wasserentziehender Mittel auf den als Alkohol functionirenden Bestandtheil, hier das Phenol, einwirken lässt. Der Vorgang würde also durch nachfolgende einfache Gleichung sich veranschaulichen lassen:

$$C_6H_4 <^{OH}_{COO\boxed{H + HO}} C_6H_5 = H_2O + C_6H_4 <^{OH}_{COO\,C_6H_5}$$

Wenn es nun, wie dies thatsächlich erfolgt ist, möglich war, für diese einfach verlaufende Reaction den Schutz der Patentgesetzgebung zu erreichen, so mussten besondere Verhältnisse vorliegen, die sich allerdings aus Nachstehendem ergeben.

Wie allgemein bekannt, entstehen die Ester der Salicylsäure mit den Alkoholen der Methanreihe in sehr einfacher Weise dadurch, dass man die betreffenden Alkohole (Methyl-Aethyl-Alkohol etc.) unter dem Einfluss wasserentziehender Mittel, z. B. Schwefelsäure, Salzsäure, Chlorzink, auf die Salicylsäure einwirken lässt. Als man versuchte, diese Reaction auch auf die aromatische Reihe zu übertragen, zeigte es sich, dass sie nicht zu dem gewünschten Ziele führte. Aus Salicylsäure und Phenol entstand unter dem Einfluss wasserentziehender Mittel — Schwefelsäure, Chlorzink, Zinnchlorid, Aluminiumchlorid — nicht Salicylsäurephenyläther, $C_6H_4OH.COOC_6H_5$, sondern es bildeten sich ketonartige Derivate, z. B.:

$$C_6H_4 <^{OH}_{COOH} + C_6H_5.OH = C_6H_4 <^{OH}_{CO - C_6H_4.OH} + H_2O$$

Salicylphenol.

Die letztere Verbindung, von MICHAEL Salicylphenol genannt, erweist sich als ein zweifach hydroxylirtes Benzophenon (vergl. Ber. deutsch. chem. Gesellsch. XIV, 656, 676, 1566; Journ. prakt. Chem. 23, 147 u. 537). Erst im Jahre 1886 wurde gefunden, dass die Bildung der gesuchten aromatischen Salicylsäureester doch stattfindet, wenn die Wahl der wasserentziehenden Mittel eine geeignete ist.

Darstellung der Salole. 1. Nach V. NENCKI und V. HEYDEN Nachfolger (D. R.-P. 38973). Gleiche molekulare Mengen von salicylsaurem Natrium und Phenolnatrium werden bei höherer Temperatur mit Chlorphosphor (PCl_3, PCl_5, $POCl_3$) — in der Technik wird meist Phosphoroxychlorid benutzt — längere Zeit erhitzt. Unter Bildung von Natriummetaphosphat und Kochsalz entsteht Salicylsäurephenyläther:

$$2\,C_6H_5.ONa + 2\,C_6H_4.OH.COONa + POCl_3 = 3\,NaCl + PO_3Na + \\ + 2\,C_6H_4OH.COOC_6H_5.$$

An Stelle der Salze kann auch freies Phenol und freie Salicylsäure oder Natriumsalicylat und freies Phenol angewendet werden. Das Reactionsproduct wird durch Waschen mit Wasser von den Nebenproducten ($NaCl$, $NaPO_3$, HCl, HPO_3) befreit und alsdann aus verdünntem Alkohol mehrmals umkrystallisirt. Werden an Stelle der Carbolsäure Resorcin, Kresole oder Naphthole benutzt, so entstehen die entsprechenden Salicylsäure-, Kressyl-, Resorcyl-, Naphthylester.

2. D. R.-P. 43713 v. NENCKI u. v. HEYDEN Nachf. An Stelle von Phosphorchloriden können als wasserentziehende Mittel zur Darstellung von Salolen benutzt werden Schwefeloxychlorid SO_2Cl_2, saure schwefelsaure Alkalien. Die Salicylsäure kann ferner ersetzt werden durch die isomeren Oxybenzoesäuren und die homologen Kresotinsäuren (D. R.-P. 46756). — S. weiter unten.

3. Nach H. ECKENROTH (D. R.-P. 39184). Gleiche molekulare Mengen von salicylsaurem Natrium und Phenolnatrium werden gemischt und mit Phosgen (Kohlenoxychlorid $= COCl_2$) behandelt. Unter erheblicher Erwärmung erfolgt die Bildung von Salolen nach der Gleichung:

$$C_6H_4 \langle {OH \atop COONa} + C_6H_5ONa + COCl_2 = C_6H_4OH.COOC_6H_5 + 2\,NaCl + CO_2.$$

Salolum, Salol, Salicylsäure-Phenyläther, Salicylsäure-Phenylester, $C_6H_4.OH.COOC_6H_5$ (1 : 2) wird nach einem der oben angeführten Verfahren aus Natriumsalicylat und Phenolnatrium dargestellt. Bildet entweder ein aus tafelförmigen Krystallen bestehendes mikrokrystallinisches Pulver oder grosse durchsichtige tafelförmige Krystalle. Ist in reinem Zustande farblos, nahezu geruchlos und ebenso geschmacklos (gefärbte und stark riechende Präparate sind unrein). Schmelzpunkt 42—43°. Ist in Wasser so gut wie unlöslich, löst sich dagegen in 10 Th. Alkohol oder in 0.3 Th. Aether. Verbrennt, auf dem Platinblech erhitzt, mit leuchtender, russender Flamme, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Wird die alkoholische Lösung in Wasser eingegossen, so scheidet sich das Salol in so feiner Vertheilung aus, dass eine Flüssigkeit von emulsionsartigem Aussehen resultirt. Trägt man einige Tropfen einer alkoholischen Salollösung in eine wässerige Lösung von Eisenchlorid ein, so entsteht lediglich eine gelbliche Trübung. Versetzt man umgekehrt eine alkoholische Salollösung mit 1—2 Tropfen einer wässerigen Eisenchloridlösung, so färbt sich die Flüssigkeit in der für Salicylsäure charakteristischen Weise violett. Eine Spaltung des Salols in seine Componenten findet dabei jedoch nicht statt. — Bromwasser fällt aus der alkoholischen Lösung Monobromsalol, welches aus Alkohol in langen weissen Nadeln krystallisirt. Wird Salol mit Kalilauge erwärmt, so löst es sich auf, indem es in Phenolkalium und salicylsaures Kalium zerlegt wird. Uebersättigt man die alkalische Lösung mit Salzsäure, so fällt Salicylsäure aus.

Die Prüfung des Salols hat sich auf freie Salicylsäure, freies Phenol, Salzsäure, Kochsalz, Phosphorsäure und färbende Verunreinigungen zu erstrecken:

Salol sei farblos, geschmacklos und nahezu geruchlos (unreine Präparate sind bisweilen blau oder roth gefärbt und riechen mehr oder weniger nach Wintergreenöl). Es röthe feuchtes blaues Lackmuspapier nicht (freie Salzsäure, Phosphorsäure, Salicylsäure). — 0.5 g Salol werden in 5 ccm Alkohol gelöst und der Lösung 15 ccm Wasser, das vorher mit 1 Tropfen Eisenchloridlösung versetzt wurde, zugegeben. Die anfangs violette Färbung der Flüssigkeit muss nach 10 Minuten verschwinden, die Flüssigkeit muss nach dieser Zeit gelblich milchig erscheinen (Bestehenbleiben der Violettfärbung = freie Salicylsäure oder freies Phenol). 0.5 g müssen auf dem Platinblech ohne Rückstand verbrennen. — Wasser, welches mit Salol geschüttelt wurde, darf durch Silbernitrat nicht getrübt werden (Chloride, Phosphate).

Anwendung. Das Salol ist in den Arzneischatz als Ersatz der Salicylsäure, beziehungsweise der Carbolsäure eingeführt worden.

Es besitzt desinficirende und antiseptische Eigenschaften und vor der Salicylsäure und der Carbolsäure manche Vorzüge. Da es in Wasser so gut wie unlös-

lich und von neutraler Reaction ist, so belästigt es bei innerer Darreichung den Magen nicht in dem Grade wie die Salicylsäure oder das Natriumsalicylat. Es passirt überhaupt den Magen unverändert und wird erst durch den Pankreassaft in seine beiden Componenten, in Salicylsäure und Phenol, gespalten, von denen die erstere als Salicylursäure, das letztere als Phenylschwefelsäure ausgeschieden wird. Unangenehme Nebenwirkungen sind trotzdem selbst nach längerem Gebrauch hoher Gaben (4—6 g täglich) sehr selten, wahrscheinlich deshalb, weil die Spaltung im Darme sehr langsam erfolgt, so dass das entstehende Phenol sofort in die Aetherschwefelsäure übergeführt werden kann. Der Urin nimmt unter Salolgebrauch die dunkle, schwärzliche Färbung des Carbolharns an. Man gibt Salol innerlich in Gaben von 1—2 g und darüber mehrmals täglich als Antipyreticum und Antirheumaticum an Stelle des salicylsauren Natrium, bei Dysenterie, Blasencatarrhen und Darmcatarrhen. Neuerdings ist es von LÖWENTHAL zur Bekämpfung der Cholera sehr dringend empfohlen worden. Aeusserlich wird es als Antisepticum und Desinficiens in den verschiedensten Formen, entweder in Substanz, in Salben, Streupulvern, Linimenten u. s. w. bei der Wundbehandlung und in der Dermatologie vielfach angewendet.

Comprimirte Saloltabletten sind unter Zusatz eines vertheilenden Mediums anzufertigen (Salol 10, Amylum 1—2), da sie sonst zu schwer angreifbar sind (SAHLI).

Aufbewahrung in der Reihe der indifferenten Arzneimittel.

Betolum, Betol, Naphtalol, Salinaphtol, Naphtosalol, Salicylsäure- β-Naphtyläther, β-Naphtylsalicylat, $C_6H_4OH.COO.C_{10}H_7$. Wird nach den unter Salole angegebenen Methoden aus Salicylsäure und β-Naphtol dargestellt.

Eigenschaften. Farbloses, aus glänzenden Krystallen bestehendes Pulver ohne Geruch und Geschmack. Schmelzpunkt 95°. Ist in kaltem wie in heissem Wasser so gut wie unlöslich, desgleichen in kaltem wie in heissem Glycerin.

Schwerlöslich ist es in kaltem Alkohol und in kaltem Terpentinöl, leicht löslich in 3 Th. siedenden Alkohols, in Aether, Benzol, sowie in heissem, beziehungsweise warmem Leinöl. Verhält sich im Allgemeinen dem „gewöhnlichen Salol" analog. Wird z. B. durch Natron- oder Kalilauge in Salicylsäure und β-Naphtol gespalten. Die alkoholische Lösung wird durch etwas Eisenchlorid violett gefärbt, dagegen entsteht durch Eintropfen der alkoholischen Lösung in wässerige Eisenchloridlösung nur eine Ausscheidung, dagegen keine Violettfärbung. Uebergiesst man 0.1 g Betol mit 2—3 g concentrirter Schwefelsäure, so nimmt es citronengelbe Färbung an und nach einigen Secunden ergibt sich eine citronengelbe Lösung, welche durch Zufügung einer Spur Salpetersäure in Olivenbraun übergeht. Unterschied von gewöhnlichem Salol, welches mit Schwefelsäure sehr hellgelbe Färbung, mit Salpetersäure keine braune Farbenerscheinung gibt.

Prüfung. Das Präparat sei farblos, geruchlos (unreine Präparate sind bläulich oder röthlich gefärbt und zeigen deutlichen Geruch). Der Schmelzpunkt liege bei 95°. Werden 0.5 g des Betols mit 10 ccm Wasser zum Sieden erhitzt und heiss filtrirt, so darf das Filtrat nicht sauer reagiren (freie Salicylsäure, Salzsäure, Phosphorsäure) und nach dem Erkalten keine krystallinischen Abscheidungen zeigen (Salicylsäure, β-Naphtol) und auf Zusatz von Silbernitrat sich nicht sofort trüben (Chloride oder Phosphate). 0.5 g Betol auf dem Platinblech erhitzt, sollen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verbrennen.

Anwendung. Wird vom Pankreassaft und von den Fermenten der Darmschleimhaut in Salicylsäure und β-Naphtol gespalten und von Manchen dem gewöhnlichen Salol vorgezogen, weil das als Spaltungsproduct entstehende β-Naphtol weniger giftig ist als Carbolsäure. Wird in Gaben von 0.3—1 g mehrmals täglich bei Gelenksrheumatismus und Affectionen der Blase *(Cystitis gonorrhoica)* und des Darmes gegeben, welche auf die Thätigkeit von Mikroorganismen zurückzuführen sind.

Aufbewahrung. Unter den indifferenten Arzneimitteln.

Nachstehende Salole sind bisher dargestellt worden, befinden sich aber bezüglich ihrer medicinischen Verwendung noch im Versuchsstadium:

Salicylsaures o-Kresol, $C_6H_4 . OH . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.2 : 1.2) dicke Tafeln, Schmelzpunkt 34—35°. — Salicylsaures m-Kresol, $C_6H_4 . OH . COO\,C_6H_4 . CH_3$ (1.2 : 1.3), Schuppen, Schmelzpunkt 73—74°. — Salicylsaures p-Kresol, $C_6H_4 . OH . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.2 : 1.4), Schuppen, Schmelzpunkt 39—40°. — o-Kresotinsaures Phenol, $C_6H_3 . (CH_3) . OH . COO . C_6H_5$ (1.2.3), Nadeln, Schmelzpunkt 48°. — o-Kresotinsaures o-Kresol, $C_6H_3(CH_3) . OH . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.2.3 : 1.2). Nadeln, Schmelzpunkt 38°. — o-Kresotinsaures m-Kresol, $C_6H_3(CH_3)(OH) . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.2.3 : 1.3). Nadeln, Schmelzpunkt 57°. — o-Kresotinsaures p-Kresol. Schmelzpunkt 29°. Ist gewöhnlich flüssig. — m-Kresotinsaures Phenol, $C_6H_4CH_3 . OH . COO\,C_6H_5$ (1.3.4). Schuppen, Schmelzpunkt 47°. — m-Kresotinsaures o-Kresol, $C_6H_4CH_3 . OH . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.3.4 : 1.2). Schuppen, Schmelzpunkt 48°. — m-Kresotinsaures m-Kresol, $C_6H_4CH_3 . OH . . COO\,C_6H_4CH_3$ (1.3.4 : 1.3), kurze Prismen, Schmelzpunkt 68°. — m-Kresotinsaures p-Kresol, $C_6H_3 . CH_3 . OH . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.3.4 : 1.4), lange Nadeln, Schmelzpunkt 79°. — p-Kresotinsaures Phenol, $C_6H_3 . CH_3 . OH . COO\,C_6H_5$ (1.3 : 5). Nadeln, Schmelzpunkt 92—93°. — p-Kresotinsaures o-Kresol, $C_6H_3CH_3 . OH . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.3.5 : 1.2), flüssig, erst nach längerer Zeit fest, Schmelzpunkt 34°. — p-Kresotinsaures m-Kresol, $C_6H_3CH_3 . OH . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.3.5 : 1.3). Nadeln, Schmelzpunkt 63°. — p-Kresotinsaures p-Kresol, $C_6H_3CH_3 . OH . COO . C_6H_4 . CH_3$ (1.3.5 : 1.4). Dicke Säulen mit Pyramiden, Schmelzpunkt 74—75°. B. Fischer.

Salol-Mundwasser. B. FISCHER gibt hierzu folgende Vorschrift: *Salol* 5.0, *Spirit. dilut.* 100.0, *Tinct. Coccionell.* 4.0—5.0, parfümirt mit einigen Tropfen *Ol. Menth. pip.* und *Ol. Rosar.* — Eine andere von SAHLI herrührende Vorschrift lässt aus je 20 Th. *Caryophyll.*, *Cort. Cinnamom. Zeyl.*, *Fruct. Anisi stell.* und 10 Th. *Coccionell.* mit 2000 Th. *Spiritus* eine Tinctur bereiten, und in dieser lösen: *Salol* 50, *Ol. Menth. pip.* 10. — **Salol-Streupulver** wird aus 1—10 Th. *Salol* auf 100 Th. *Amylum* durch Mischen bereitet. — **Salol-Tabletten** werden nach B. FISCHER aus 5—10 g *Salol* und 1—2 g *Amylum* zu 10 Tabletten verarbeitet.

Salomon's Augenbalsam (in Berlin) ist nach HAGER eine Mischung aus 3½ Th. weissem Präcipitat und 100 Th. Ceratsalbe.

Salomonsiegel, volksth. Name für *Rhizoma Polygonati* (Bd. VIII, pag. 311).

Salonfeuerwerk, *Charta pyroxylica*, Düppelpapier, wird erhalten nach HAGER durch Eintauchen von Schreibpapier in rauchende Salpetersäure. Man wäscht sogleich mit Wasser ab und trocknet vorsichtig. Hierauf zieht man das Papier durch eine wässerige Lösung von Baryumnitrat, Strontiumnitrat oder Cuprinitrat.

Unter Salonfeuerwerk versteht man auch wohl die mit Schellack bereiteten, nicht Rauch gebenden bengalischen Flammen. H. Thoms.

Salpeter, dieser Name ohne weiteren Zusatz bezeichnet immer den Kalisalpeter, s. *Kalium nitricum*, Bd. V, pag. 605, im Gegensatz zum Natronsalpeter oder Chilisalpeter, s. *Natrium nitricum*, Bd. VII, pag. 268. Ueber die Verwendung beider Salze als Düngemittel s. diesen Artikel, Bd. III, pag. 548 u. ff. — **Salpeter, cubischer,** ist Natronsalpeter.

Salpeteräther = Aether nitrosus.

Salpeteräthergeist, s. Aether nitrosus, Bd. I, pag. 155.

Salpeterätherweingeist = Spiritus aetheris nitrosi.

Salpeterfelder heissen die an der Westküste Südamerikas, besonders in der Wüste Atacama, sich vorfindenden Lager von, wahrscheinlich durch wiederholte Efflorescenz entstandenem, mit Kochsalz und Bromnatriumcalcit durchsetztem Natronsalpeter.

Salpeterfrass, s. Mauerfrass, Bd. VI, pag. 574.

Salpetergas = Stickstoff.

Salpetergeist, versüsster = Spiritus aetheris nitrosi.

Salpeterluft = Stickstoff.

Salpeternaphta = Aether nitrosus, Bd. I, pag. 155.

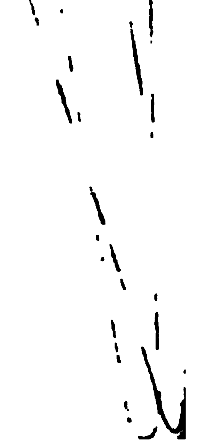
Salpeterpapier, s. Bd. II, pag. 653.

Salpeterplantagen, s. unter Kaliumnitrat, Bd. V, pag. 605.

Berichtigung.

Seite 247, 3. Zeile von oben soll es heissen: „Panklastit" statt Plankastit.





Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien, I, Augustinerstrasse 12.



